



Tuukka Jussila

**Tulvariskien hallinta Uudenmaan rannikkoalueella:
omatoiminen varautuminen asuinkiinteistöillä**

Diplomityö, joka on jätetty opinnäytteenä tarkastettavaksi
diplomi-insinöörin tutkintoa varten.

Espoossa 8.1.2015

Valvoja: Professori Harri Koivusalo

Ohjaaja: DI Kari Rantakokko

Tekijä Tuukka Jussila

Työn nimi Tulvariskien hallinta Uudenmaan rannikkoalueella: omatoiminen varautuminen asuinkiinteistöillä

Laitos Yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos

Professuuri Tekninen vesitalous

Professuurikoodi Yhd-12

Työn valvoja Professori Harri Koivusalo

Työn ohjaaja(t)/Työntarkastaja(t) DI Kari Rantakokko

Päivämäärä 8.1.2015

Sivumäärä 89

Kieli suomi

Suomenlahdella sijaitsevilla Uudenmaan rannikon tulvavaara-alueella on arvioitu asuvan yli 31 000 asukasta. Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaisiksi merkittäviksi tulvariskialueiksi Uudenmaan rannikolta on nimetty Helsingin ja Espoon rannikkoalue sekä Loviisan rannikkoalue. Näille alueille on asetettu tulvariskien hallinnan tavoitteet, joihin sisältyy kiinteistönomistajien omatoimisen tulviin varautumisen edistäminen.

Kiinteistötason varautumisen edistäminen on tehokkain tulvariskien hallinnan menetelmä tulvavahinkojen vähentämiseksi harvaan rakennetuilla meritulvavaara-alueilla. Varautumisen edistämiseksi tulvariskiviestinnän avulla on yksilön tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen vaikuttavat tekijät tunnettava. Tulviin sopeutuvan käyttäytymisen selittämisessä on yleisimmin hyödynnetty suojelumotivaatioteoriaa. Teorian mukaisessa käyttäytymismallissa yksilön suojelumotivaation syntyminen riippuu kahdesta ajatusprosessista: uhan arvioinnista ja selviämisen arvioinnista.

Tämän työn tavoitteena oli selvittää Uudenmaan rannikkoalueen kiinteistötason varautumisen nykytila, rakennusten omistajien tulvariskikäsitykseen ja omatoimiseen tulviin varautumiseen vaikuttavat tekijät sekä tulvariskiviestinnän mahdollisuudet edistää omatoimista varautumista. Kyselytutkimuksen avulla kartoitettiin merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennusten omistajien tulvariskikäsitykset, aiemmat tulvakokemukset, omatoimisen varautumisen taso ja siihen liittyvät näkemykset sekä mielipiteet tulvariskiviestinnästä. Kyselyaineistosta tehtyjen logististen regressioanalyysien perusteella korkean tulvariskikäsityksen havaittiin riippuvan merkittävästi vastaajan aiemmasta tulvakokemuksesta. Vastaavasti rakenteellisen varautumisen havaittiin riippuvan asumisen vakinaisuudesta, objektiivisen tulvariskin suuruudesta, selviämisen arvioinnista ja rakennuksen omistajan iästä. Asumisen vakinaisuus selitti merkittävästi myös omatoimiseen varautumiseen liittyvän tiedon hankkimista.

Kyselytutkimuksen ja kirjallisuuskatsauksen perusteella on esitetty suosituksia ja toimenpide-ehdotuksia omatoimista varautumista edistävään tulvariskiviestintään Uudenmaan rannikkoalueella.

Avainsanat Tulvat, tulvariskien hallinta, omatoiminen varautuminen, tulvariskiviestintä, tulviin sopeutuva käyttäytyminen, suojelumotivaatioteoria, tulvariskikäsitys



Author Tuukka Jussila

Title of thesis Flood Risk Management in Coastal Region of Uusimaa: Preparedness at Residential Properties

Department Civil and Environmental Engineering

Professorship Water Resources Engineering

Code of professorship Yhd-12

Thesis supervisor Professor Harri Koivusalo

Thesis advisor(s) / Thesis examiner(s) M. Sc. (Tech) Kari Rantakokko

Date 8.1.2015

Number of pages 89

Language Finnish

Coastal flood hazard area of Uusimaa at the Gulf of Finland has population of over 31,000. From this area the Ministry of Agriculture and Forestry has designated the coastal districts of Helsinki and Espoo, and the coastal district of Loviisa as significant flood risk areas according to Flood Management Act (620/2010). Promotion of property owner preparedness is among the objectives for flood risk management set for these districts.

Promotion of property-level preparedness is the most efficient method to mitigate the adverse consequences caused by floods in sparsely developed coastal flood hazard areas. To promote preparedness via flood risk communication, factors influencing individual flood adaptation behavior have to be identified. Commonly, flood adaptation behavior is explained by the protection motivation theory. The behavior model provided by the theory includes two cognitive processes affecting protection motivation: the threat appraisal and the coping appraisal.

The objective of this study was to explore the present state of property-level preparedness in coastal region of Uusimaa, the factors influencing flood risk perception and preparedness of property owners, and the communication facilities for promoting preparedness. A survey was conducted to provide information on risk perceptions, flood experiences, preparedness levels and impressions, and flood risk communication opinions of the residential building owners in the significant flood risk areas. A logistic regression analysis based on the survey data indicated that high flood risk perception is significantly related to respondents' experience with flooding. Structural preparedness was found to have significant relation with permanent residency, magnitude of objective risk, coping appraisal and age of building owner. Permanent residency explained significantly respondents' willingness to seek information about preparedness.

Recommendations and proposals for preparedness promoting flood risk communication in coastal region of Uusimaa are suggested based on the survey and the literature review.

Keywords Floods, flood risk management, preparedness, flood risk communication, flood adaptation behavior, protection motivation theory, flood risk perception

Alkusanat

Tämä diplomityö on tehty opinnäytetyöksi Aalto-yliopiston Insinöörیتieteiden korkeakoulun Yhdyskunta- ja Ympäristötekniikan laitokselle. Kiitos professori Harri Koivusalolle työn valvomisesta ja rakentavista kommentteista.

Työ on toteutettu Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristön hoito –yksikössä diplomi-insinööri Kari Rantakokon ohjauksessa. Kiitos työn ohjauksesta ja tuesta! Työn on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriö.

Haluan kiittää kaikkia Uudenmaan ELY-keskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja muiden tahojen edustajia, jotka ovat auttaneet diplomityöni valmistumisessa. Erityisesti kiitos Sirpa Nevalaiselle, Olli Jaakonaholle, Juha Aaltoselle, Antti Parjanteelle ja Pia Rotkolle. Kiitos myös Suomen ympäristökeskukselle Harava-kyselypalvelun käyttömahdollisuudesta.

Suurin kiitos Annille ja Metelle varauksettomasta tuesta!

Helsingissä, 8.1.2015 – 10 vuotta Gudrun-myrskyn jälkeen

Tuukka Jussila

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	
Abstract	
Alkusanat	
Sisällysluettelo	1
1 Johdanto	2
2 Omatoiminen varautuminen meritulvariskien hallinnassa	6
2.1 Meritulvat Uudenmaan rannikkoalueella	6
2.2 Tulvariskien hallinnan perusteet	10
2.3 Asuinrakennuksiin kohdistuvien meritulvariskien hallinta Uudellamaalla	11
2.4 Omatoiminen varautuminen kiinteistöillä	14
3 Omatoimisen varautumisen edistäminen	16
3.1 Yksilö tulvariskien hallinnan toimijana	16
3.1.1 Tulvariskikäsitys	16
3.1.2 Tulviin sopeutuva käyttäytyminen	18
3.2 Riskiviestintä omatoimisen varautumisen edistäjänä	22
3.2.1 Yleisestä riskiviestinnästä annetut suositukset	23
3.2.2 Tulvariskiviestinnästä annetut suositukset	26
4 Kyselytutkimus Uudenmaan rannikkoalueen asuinrakennusten omistajien tulvakäsityksistä	33
4.1 Tutkimusalueet: Helsingin ja Espoon sekä Loviisan merkittävät tulvariskialueet	33
4.2 Kyselytutkimus ja vastausjoukko	37
4.2.1 Kehikkoperusjoukon muodostaminen	38
4.2.2 Tiedonkeruun toteutus	42
4.2.3 Kyselyn rakenne	42
4.2.4 Vastausjoukko	43
4.3 Tilastolliset menetelmät	47
4.3.1 Logistinen regressioanalyysi	48
5 Kyselytutkimuksen vastaukset	50
5.1 Tulvariskikäsitys	50
5.2 Aiempi tulvakokemus	52
5.3 Tulviin varautuminen	55
5.4 Ennakkovarautumisen tiedonlähteet	59
6 Omatoimisen varautumisen ja tulvariskikäsityksen logistiset regressiomallit	65
6.1 Selitettävien ja selittävien muuttujien muodostaminen	65
6.2 Selittävien muuttujien välisen korrelaation testaaminen	68
6.3 Logistisen regressioanalyysin tulokset	68
7 Logististen regressiomallien tarkastelu	70
7.1 Mallien selitysaste	70
7.2 Rakenteellisen varautumisen logistinen regressiomalli	70
7.3 Tiedon hankkimisen logistinen regressiomalli	71
7.4 Korkean tulvariskikäsityksen logistinen regressiomalli	72
8 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi	74
9 Johtopäätökset ja suositukset	76
9.1 Johtopäätökset	77
9.1.1 Tutkimusalueiden omatoimisen tulviin varautumisen nykytila	77
9.1.2 Omatoimiseen tulviin varautumiseen ja tulvariskikäsitykseen vaikuttavat tekijät	79

9.2	Suosituks	79
9.2.1	Yleiset suositukset tulvariskiviestintään	80
9.2.2	Ehdotukset toimenpiteiksi	82
	Lähdeluettelo	84
	Liiteluettelo	89
Liite 1.	Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue.	
Liite 2.	Loviisan rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue.	
Liite 3.	Kyselyn saatekirje.	
Liite 4.	Kyselylomake ilman personointia.	
Liite 5.	Logistisessa regressioanalyysissä käytettyjen selittävien muuttujien väliset korrelaatiot.	

1 Johdanto

Tulva on maailmanlaajuisesti yleisimmin toistuva ja useimpiin ihmisiin vaikuttava luonnononnettomuus (Jonkman 2005). Se on vallitsevista sää- ja vesiolosuhteista johtuva epäsäännöllinen luonnonilmiö, jota ei voida täysin estää. Ihmiset voivat kuitenkin vähentää tulvan aiheuttamia vahinkoja rajoittamalla tulvien esiintymistä ja vähentämällä niistä koituvia haitallisia seurauksia. Tätä toimintaa kutsutaan tulvariskien hallinnaksi. Perinteisesti tulvariskien hallinnassa on keskitytty tulvan todennäköisyyttä vähentävään tulvasuojeluun. Viime vuosikymmeninä on ryhdytty kiinnittämään yhä enemmän huomiota tulvista aiheutuneiden haitallisten seurausten estämiseen ja vähentämiseen. Osana tätä kehitystä myös kiinteistötasolla tapahtuvan varautumisen merkitys on korostunut tulvariskien hallinnassa.

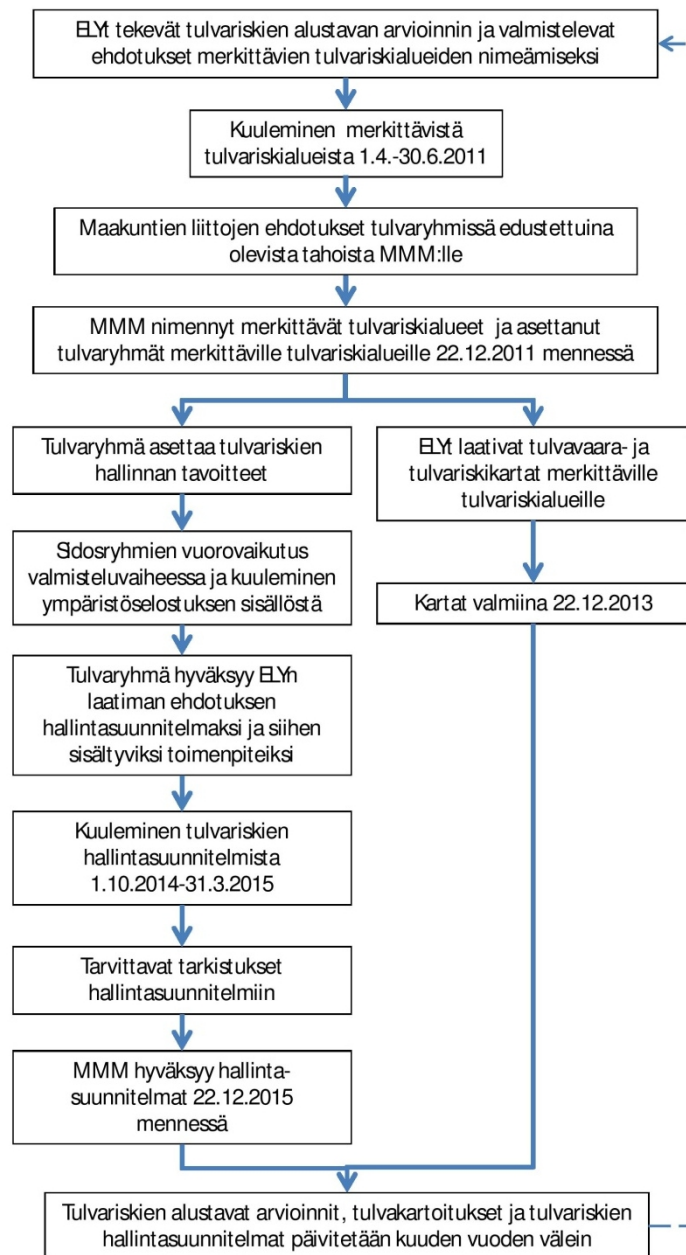
Suomenlahden rannikkoalueella koettiin ennätysellisen voimakas meritulva tammi-kuussa 2005 Gudrun-talvimyrskyn yhteydessä (Finnish Consulting Group 2010). Tulvan seurauksena alueelliset viranomaiset Uudellamaalla alkoivat kiinnittää aiempaa enemmän huomiota meritulvariskien hallintaan. Useat kunnat laativat tulvaselvityksiä ja uusia tulvasuojeluhankkeita toteutettiin (Uudenmaan ELY-keskus 2014a). Lisäksi koko Uudenmaan rannikkoalueelle laadittiin tulvakartat. Omatoimisen varautumisen edistämiseksi Helsingin kaupunki postitti tulvaohjeen tulvavaara-alueen kiinteistöjen ja rakennusten omistajille.

Samanaikaisesti alueellisen kehityksen kanssa tulvariskienhallinnan suunnittelua on edistetty valtakunnallisella ja Euroopan unionin tasolla. Vuoden 2005 meritulvan jälkeen ovat tulleet voimaan Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/60/EY tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta sekä sitä kansallisesti toimeenpanevat laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010). Säädösten tavoitteena on vähentää tulvariskejä, lieventää tulvavahinkoja ja parantaa varautumista tulviin aiempaa järjestelmällisemmin ja valtakunnallisesti yhdenmukaisin perustein (Valtioneuvosto 2009). Tulvariskien hallintaa koskevan lain (620/2010) mukaiset tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet esitetään kuvassa 1.

Maa- ja metsätalousministeriö on nimennyt Helsingin ja Espoon rannikkoalueen sekä Loviisan rannikkoalueen Suomenlahden rannikon merkittäviksi tulvariskialueiksi Uudellamaalla (kuva 2). Näille alueille asetetut viranomaisyhteistyöelimet eli tulvaryhmät ovat muotoilleet tulvariskien hallinnalle tavoitteet, jotka pyritään toteuttamaan laadittavilla tulvariskien hallintasuunnitelmissa ja niissä esitettävillä toimenpiteillä.

Kiinteistötasolla toteutettava tulviin varautuminen on mukana Uudenmaan rannikon merkittävien tulvariskialueiden riskienhallinnan tavoitteissa. Loviisan rannikkoalueelle asetettuihin tavoitteisiin kuuluu, että *”harvinaisen tulvan peittämällä alueella sijaitseva vakituinen asutus on suojattu tulvalta tai tulvaan on varauduttu siten, ettei ihmisten terveys ja turvallisuus vaarannu”* (Uudenmaan ELY-keskus 2014b). Tarkempiana tavoitteena on, että asukkaat tietävät, sijaitseeko rakennus tulvavaara-alueella ja miten tulvatilanteeseen varaudutaan. Tämän ihmisten turvallisuuteen liittyvän tavoitteen lisäksi on asetettu omaisuuteen liittyvä tavoite *”omaisuusvahingot eivät kasva nykyiseen verrattuna harvinaisella tulvalla”*, jota on tarkennettu siten, että kiinteistönomistajat tietävät vastuunsa, osaavat suojata omaisuuttaan ja varautua tulvaan omatoimisesti (Uudenmaan ELY-keskus 2014b). Vastaavat tavoitteet on asetettu Helsingin ja Espoon rannikkoalueelle (Uudenmaan ELY-keskus 2014a). Tämä työ pyrkii osaltaan edistämään näi-

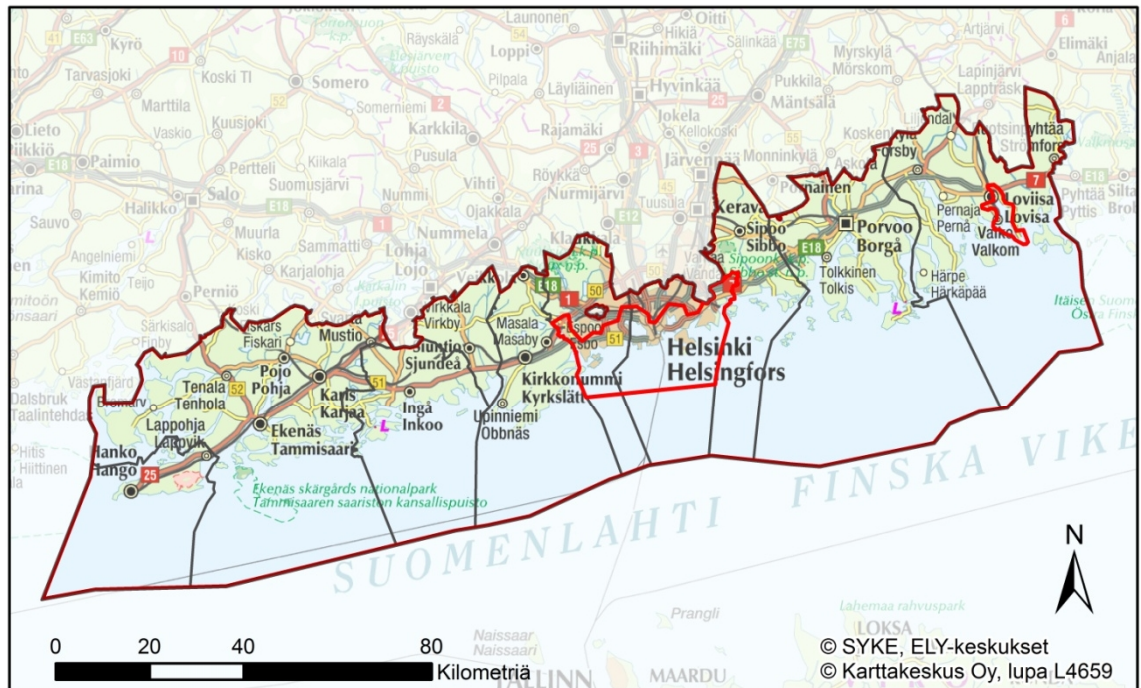
den tavoitteiden saavuttamista yhdessä samanaikaisesti laadittavien tulvariskien hallintasuunnitelmien kanssa.



Kuva 1. Tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaiset tulvariskien hallinnan suunnittelun vaiheet (Suomen ympäristökeskus 2013a).

Omatoimiselle tulviin varautumiselle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen liittyy useita haasteita. Ensinnäkin tulviin varautumista edistävää riskiviestintää on tutkittu vain vähän ja eikä toteutettuja käytäntöjä ole juuri arvioitu systemaattisesti (Kellens ym. 2011; Höppner ym. 2012). Toiseksi, omatoimisen varautumisen ja tulviin liittyvien näkemysten nykytilasta asukkaiden ja kiinteistön omistajien keskuudessa ei ole tutkittua tietoa Uudenmaan rannikkoalueelta. Näiden kohdeyleisön piirteiden tuntemisen ja huomioon ottamisen katsotaan kuitenkin olevan keskeinen tekijä tehokkaan tulvariskiviestinnän suunnittelussa (Kellens ym. 2011; Zanuttigh 2011; Höppner ym. 2012). Samoin

nykytilanne on tunnettava, jotta tavoitteiden saavuttamista ja tehtyjen omatoimista varautumista edistävien toimenpiteiden vaikutusta voidaan arvioida (Bubeck ym. 2012b). Vaikka omatoimisen varautumisen tasosta Uudenmaan rannikkoalueella ei ole tietoa, Kievik & Gutteling (2010) osoittivat omatoimisen tulviin varautumisen olevan useissa Euroopan maissa vähäistä.



- Uudenmaan rannikkoalueen merkittävät tulvariskialueet
- Uudenmaan rannikkoalueen kunnat

Kuva 2. Uudenmaan rannikkoalue.

Edellä käsiteltyjen ongelmien perusteella on muodostettu tämän työn tutkimuskysymykset, jotka ovat:

- Missä määrin Uudenmaan rannikon tulvavaara-alueen rakennusten omistajat ovat tietoisia rakennukseen kohdistuvasta meritulvariskistä?
- Kuinka hyvin rakennusten omistajat ovat nykytilanteessa varautuneet meritulviin?
- Mitkä tekijät vaikuttavat rakennusten omistajien omatoimiseen tulviin varautumiseen ja tulvariskikäsitykseen?
- Miten omatoimista varautumista rakennusten ja kiinteistöjen omistajien keskuudessa voidaan edistää tehokkaasti viestinnällisin keinoin?

Työn tavoitteena oli vastata tutkimuskysymyksiin ja tarjota suosituksia kiinteistötason omatoimisen varautumisen edistämiseksi Uudenmaan rannikkoalueella.

Tutkimuksen toteutettavuuden vuoksi tehtiin seuraavia käytännön rajoituksia. Ensimmäkin työssä keskityttiin ensisijaisesti Uudenmaan rannikon merkittäviin tulvariskialueisiin, jotka olivat tulvariskien hallinnan kannalta keskeisimmässä asemassa ja joilta oli

saatavilla enemmän lähtötietoja. Oletuksena oli, että työssä saadut tulokset ja annetut suositukset ovat laajennettavissa koko Uudenmaan rannikkoalueelle. Toiseksi, kiinteistötason omatoimisen varautumisen tarkastelussa rajoituttiin yksityisiin asuinrakennusten omistajiin ja haltijoihin. Rakennusten omistajat ja haltijat valikoituivat tutkimusjoukoksi, sillä pelastuslain (379/2011) mukaan vastuu omatoimisesta varautumisesta on ensisijaisesti heillä. Lisäksi laaja-alaisilla kiinteistöillä tulvariski ja tulviin varautuminen konkretisoituu yksittäisten rakennusten kohdalla. Toimitila-, tuotanto- ja muut ei-asuinrakennukset rajattiin pois tutkimuksen yksinkertaistamiseksi. Julkisessa omistuksessa olevilla rakennuksilla taas oletettiin lähtökohtaisesti olevan parempi varautumistaso kuin yksityisessä omistuksessa olevilla rakennuksilla. Kolmanneksi, tutkimuksessa keskityttiin kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan ($HW\ 1/250\ a^{-1}$) vaara-alueella sijaitseviin asuinrakennuksiin. Omatoimisen varautumisen ei nähty välttämättä olevan mielekästä asuinkiinteistöillä, joihin kohdistuvan tulvan uhka on arvioitu tätä pienempi.

Tutkimusmenetelminä työssä olivat kirjallisuuskatsaus ja kyselytutkimus. Laajalla kirjallisuuskatsauksella koottiin yhteen omatoimista tulviin varautumista edistävistä riskiviestinnästä annettuja suosituksia. Kyselytutkimuksella kerättiin tietoa Uudenmaan rannikon merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennusten omistajien ja haltijoiden tulviin liittyvistä näkemyksistä ja omatoimisesta varautumisesta. Kyselyaineistoon tehdyn logistisen regressioanalyysin perusteella selvittämään, mitkä tekijät selittävät omatoimista varautumista ja tulvariskikäsitystä tutkimusjoukossa. Kirjallisuudesta koottujen suositusten ja kyselytutkimuksella saatujen tulosten perusteella muodostettiin suositukset omatoimisen varautumisen edistämiseksi Uudenmaan rannikkoalueella.

2 Omatoiminen varautuminen meritulvariskien hallinnassa

2.1 Meritulvat Uudenmaan rannikkoalueella

Tulvat ovat yksi eniten tuhoa aiheuttavista luonnonkatastrofeista. Ne ovat useimmin toistuva ja useimpaan ihmiseen vaikuttava luonnononnettomuus, joka kosketti maailmanlaajuisesti lähes 2,2 miljardia ihmistä vuosina 1975–2002 (Jonkman 2005). CRED (2015) mukaan tulvat aiheuttivat materiaalivahinkoja maailmanlaajuisesti 655 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuosina 1975–2014. Euroopassa tulvavahingot nousivat kyseisenä ajanjaksona 128 miljardiin dollariin, mikä teki tulvista eniten vahinkoa aiheuttaneen luonnononnettomuuden Euroopassa. Lisäksi maankäytön muutokset, väestönkasvu ja talouden kehittyminen aikaansaivat tulvavahinkojen moninkertaistumisen viime vuosikymmeninä ja tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen uskotaan pahentavan tilannetta entisestään (Linnerooth-Bayer & Amendola 2003).

Tulvalla tarkoitetaan maan, joka ei ole tavallisesti veden peittämä, tilapäistä peittymistä vedellä (2007/60/EY). Euroopan komissio (2013) luokitteli tulvat lähteen mukaan kuu-teen tulvatyyppiin: vesistötulviin, rankkasadetulviin, pohjavesitulviin, meritulviin, infrastruktuurin aiheuttamiin tulviin ja muihin tulviin. Meritulvan voivat aiheuttaa muun muassa myrskyyn liittyvät kovat tuulet ja matala ilmanpaine, poikkeuksellisen voimakas vuorovesi-ilmiö tai hyökyaallot. Meritulvat ovat tyypillisesti laaja-alaisia, lyhytkestoisia poikkeustilanteita, jotka voivat esiintyä kaikkina vuodenaikoina (Uudenmaan ELY-keskus 2014a). Niiden aiheuttamista kokonaistuloista ei ole saatavilla luotettavaa tilastotietoa, sillä meritulvat on usein tilastoitu myrskyinä, eikä vedenpinnan noususta aiheutuneita tuhoja ole eroteltu muista myrskyvahingoista (Jonkman 2005).

Meritulviin Uudenmaan rannikkoalueella vaikuttavat useat tekijät, joiden yhteisvaikutuksesta huomattavimmat tulvatilanteet syntyvät (Valkeapää ym. 2008). Merkittävimpiä tekijöitä ovat pitkäaikaista vedenkorkeuden vaihtelua aiheuttava Itämeren kokonaisvesimäärän vaihtelu sekä lyhytaikaista vedenkorkeuden vaihtelua aiheuttavat kovat tuulet, ilmanpaine-erot ja Itämeren vedenpinnan ominaisheilahtelu eli seiche. Itämeren kokonaisvesimäärään vaikuttaa ennen kaikkea veden virtaus Tanskan salmien läpi. Pitkäaikaiset Pohjanmeren suunnalta salmiin puhaltavat tuulet voivat nostaa Itämeren vedenpinnan Pohjanmeren vedenpintaa korkeammalle. Näin syntyneet Itämeren suuret vedenkorkeuden arvot voivat kestää jopa kuukausia, eivätkä vaihtelut vesimäärässä tasaannu edes vuositasolla. Vesimäärän vaihtelun vaikutus Itämeren vedenkorkeuteen on arvioitu olevan noin $-0,5 \dots +0,8$ m keskivedestä. Tuulet ja ilmanpainevaihtelut voivat aiheuttaa lyhytaikaisia, tunneista päiviin kestäviä merivedenkorkeuden vaihteluita. Kovat tuulet voivat aiheuttaa merenpinnan nousua kasaamalla vettä tiettyihin osiin merialuetta ja työntämällä vesimassaa rannikkoa vasten. Helsingin edustalla tuulen vaikutus merivedentaseen on muutamia kymmeniä senttimetrejä. Myös ilmanpaine-ero eri alueiden välillä voi aiheuttaa muutamien kymmenien senttimetrien vedenkorkeusvaihtelua Helsingin edustalla. Itämeren vedenpinnan ominaisheilahtelu eli seiche syntyy tuulen ja ilmanpaineen aiheuttaman vedenpinnan kallistuman purkautuessa Itämeren suurissa lahdissa, kuten Suomenlahdessa, mikä saa aikaan vedenpinnan edestakaista heilahtelua. Heilahtelun huippujen välinen aika Suomenlahdella on noin vuorokausi ja siitä aiheutuva vedenkorkeuden muutos on keskimäärin noin $\pm 0,1$ m, mutta korkeimmillaan jopa $\pm 0,5$ m. Sen sijaan vuoroveden vaikutus Suomenlahden vedenkorkeuksiin on vähäinen

verrattuna tuulen ja ilmanpaineen aiheuttamiin vaihteluihin (Kahma ym. 2010). Eri toistuvuuksille määritetyt merivedenkorkeudet Suomenlahden mareografeilla esitetään taulukossa 1. Tulvan aikana usein esiintyvän voimakkaan tuulen synnyttämä aallokko voi lisätä tulvan haitallisia vaikutuksia merkittävästi.

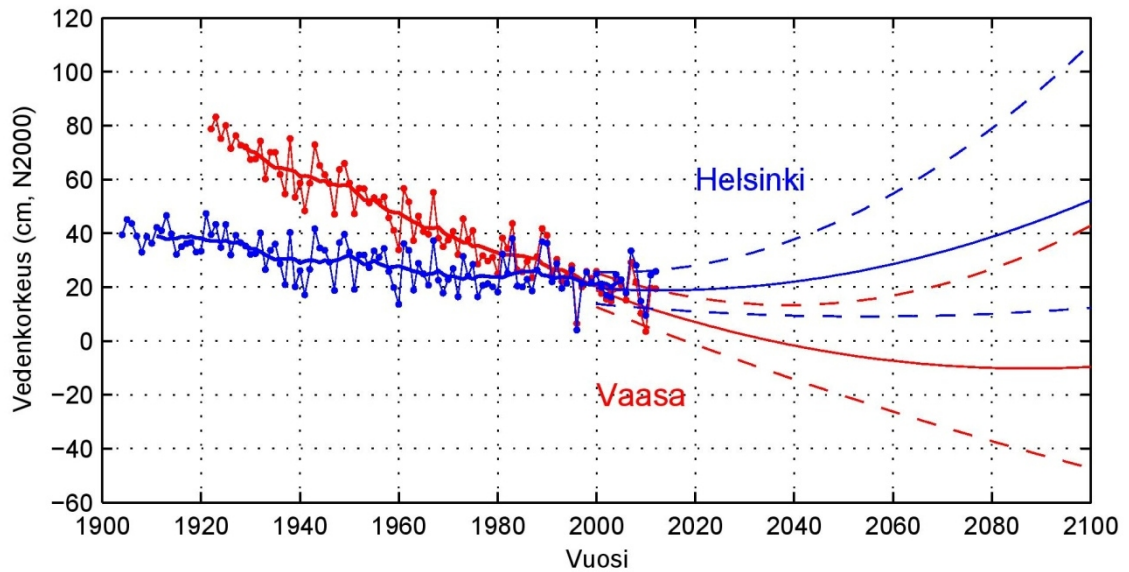
Taulukko 1. Merivedenkorkeus Suomenlahden mareografeilla eri tulvan toistuvuuksilla (Kahma ym. 2014; Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä 2012).

Toistuvuus (a ⁻¹)	Vuotuinen todennäköisyys (%)	Vedenkorkeus (cm)			Sanallinen kuvaus
		N ₂₀₀₀ -korkeusjärjestelmässä			
		Hangon mareografi	Helsingin mareografi	Haminan mareografi	
1/2, MHW	50	100	121	148	Vuosimaksimien keskiarvo
1/5	20	119	143	173	Hyvin yleinen tulva
1/10	10	131	154	189	Yleinen tulva
1/20	5	142	166	205	
1/50	2	156	181	227	Melko harvinainen tulva
1/100	1	168	193	243	Harvinainen tulva
1/250	0,4	182	208	264	Erittäin harvinainen tulva
1/1000	0,1	205	231	296	

Lyhytaikaisten vedenkorkeusvaihteluiden lisäksi Uudenmaan rannikkoalueen tulvariskiä arvioitaessa on huomioitava myös vedenkorkeuden pitkäaikaiset muutokset, joita aiheuttavat valtamerten pinnannousun vaikutus Itämereen, Itämeren vesimäärän pitkäaikaiset muutokset ja maankohoaminen. Johansson ym. (2014) arvioivat 90 % luottamustasolla valtamerten pinnannousun kohottavan Suomenlahden merenpintaa 24–126 cm vuodesta 2000 vuoteen 2100. Tuuliolosuhteiden muutoksesta johtuvan Itämeren vesimäärän pitkäaikaisen muutoksen arvioitiin aiheuttavan samassa ajanjaksossa merivedenkorkeuteen -4...+19 cm muutoksen keskimääräisen muutoksen ollessa +6...+7 cm sijainnista riippuen. Maankohoumaksi vuosina 2000–2100 arvioitiin Hangossa 50 ± 7 cm, Helsingissä 44 ± 7 cm ja Haminassa 41 ± 8 cm. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus merivedenkorkeuteen Suomenlahden mareografeilla esitetään taulukossa 2. Vastaava arvio esitetään Helsingin ja Vaasan mareografien osalta kuvassa 3. Suomenlahden rannikolle vuosille 2050 ja 2100 määritetyt tulvavedenkorkeudet, joissa on huomioitu merenpinnan tason keskimääräisen pitkäaikaisen muutoksen ja vedenkorkeuden lyhytaikaisen vaihtelun yhteisvaikutus, esitetään taulukossa 3. Esimerkiksi Helsingissä vuoteen 2100 mennessä tulvakorkeuksien on arvioitu lisääntyvän keskimäärin 62–66 cm tulvan toistuvuudesta riippuen.

Taulukko 2. Merivedenkorkeuden muutos vuosina 2000–2100 Suomenlahden mareografeilla 90 % luottamustasolla (Johansson ym. 2014 mukailen).

Mareografi	Merivedenkorkeuden muutos 2000–2100 (cm)		
	Alin	Keskimääräinen	Ylin
Hanko	-22	24	82
Helsinki	-15	30	89
Hamina	-12	33	92



Kuva 3. Arvio keskimääräisen merivedenkorkeuden kehityksestä Helsingin ja Vaasan mareografeilla vuoteen 2100 mennessä. Yhtenäinen viiva kuvaa parasta arviota ja katkoviivat kuvaavat 90 % luottamusväliä. Pisteet ovat havaittuja vedenkorkeuden vuosikeskiarvoja. (Kahma ym. 2014.)

Taulukko 3. Vuosille 2050 ja 2100 määritetyt merivedenkorkeudet Suomenlahden mareografeilla eri tulvan toistuvuuksilla (Kahma ym. 2014).

Toistuvuus (a^{-1})	Vedenkorkeus (cm) N_{2000} -korkeusjärjestelmässä							
	1/20		1/50		1/100		1/250	1/1000
Vuosi	2050	2100	2050	2100	2050	2100	2100	2100
Hanko	147	201	162	217	173	228	244	266
Helsinki	173	228	188	245	200	257	273	297
Hamina	214	264	235	285	251	302	323	355

Rakennuksiin kohdistuvia tulvavahinkoja on pyritty ehkäisemään huomioimalla tiedossa olevat lyhyt- ja pitkäaikaiset merivedenkorkeuden vaihtelut alueidenkäytössä ja rakennussäädöksissä. Ympäristöhallinnon valtakunnalliset suositukset alimmista rakentamiskorkeuksista on esitetty oppaissa Vesihallitus (1984), Ollila (1999) ja Parjanne & Huokuna (2014). Oppaiden lisäksi lainsäädäntö on kehittynyt ehkäisemään yhä tehokkaammin uusien tulvariskikohteiden syntymistä ohjaamalla alueidenkäyttöä ja rakentamista (Parjanne & Huokuna 2014). Kukin Uudenmaan rannikkoalueen kunnista on antanut rakennusjärjestyksessään ohjeistuksen ranta-alueelle rakennettavien rakennusten korkeusasemasta (Finnish Consulting Group 2010; Loviisan kaupunki 2014).

Alimpia suositeltavia rakentamiskorkeuksia noudattamalla voidaan tehokkaasti ehkäistä uusien tulvariskikohteiden syntymistä. Meritulva kuitenkin uhkaa niitä Uudenmaan rannikkoalueen rakennuksia, jotka syystä tai toisesta jo sijaitsevat nykyisten suosituskorkeuksien alapuolella. Finnish Consulting Group (2010) pyrki alustavassa tulvariskien arvioinnissa selvittämään kattavasti rannikon olemassa olevat tulvariskikohteet. Tarkastelussa käytettiin erittäin harvinaista tulvakorkeutta (Hanko $N_{2000} + 2,79$ m, Helsinki $N_{2000} + 3,05$ m, Hamina $N_{2000} + 3,36$ m). Finnish Consulting Groupin (2010) mukaan keskeiset riskialueet olivat enimmäkseen alavia taajama-alueita, mutta myös merkittäviä teollisuus- ja toimistorakennuskeskittymiä oli tulvariskin kohteena. Riskikohteisiin sisältyi asuinrakennuksia, taloudellisen toiminnan rakennuksia, vaikeasti evakuoitavia hoitoalan ja opetustoimen rakennuksia, ympäristön pilaantumisen riskiä aiheut-

tavia kohteita, kulttuuriperinnön kohteita sekä yhteiskunnan kannalta tärkeitä toimintoja ylläpitäviä kohteita. Tarkastelussa käytetyn tulvakorkeuden mukaisella tulvavaara-alueella asui yhteensä noin 31 000 asukasta. Alueella sijaitsi 11 470 rakennusta, joiden yhteenlaskettu kerrosala oli lähes 4 000 000 m². Rakennuksista taloudelliseen toimintaan liittyviä oli yli 900. Vaikeasti evakuoitavia kohteita tulvavaara-alueella oli yhteensä 88, joista 62 oli hoitoalan rakennuksia ja 26 opetustoimen rakennuksia. Alueella oli myös useita ympäristön pilaantumisen riskiä aiheuttavia kohteita, kuten pilaantuneita maita, lukuisia jätevedenpumppaamoita sekä 5 jätevedenpuhdistamoa. Kulttuuriperinnön osalta tulvavaara-alueella sijaitsi 110 valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä. Yhteiskunnan välttämättömyyspalveluita ylläpitävistä kohteista alueella sijaitsi muun muassa 107 energiantuotannon ja yhdyskuntatekniikan rakennusta, mukaan lukien kolme merkittävää voimalaitosta, 24 pelastustoimen rakennusta sekä lukuisia teitä, mukaan lukien 10 merkittävää tieyhteyttä.

Vaikka meritulvariski Uudenmaan rannikkoalueella on huomattava, ovat tulvien aiheuttamat vahingot olleet tähän mennessä verraten vähäisiä. Alueen havaintohistorian pahin meritulva tapahtui 8.–9.1.2005. Hirmumyrskyksi luokiteltu Gudrun-talvimyrsky aiheutti tuhoja Suomen lisäksi Brittein saarten pohjoisosissa, Tanskassa, Etelä-Ruotsissa ja Baltian rannikolla saavuttaen ylimmillään keskituulen 34 ms⁻¹ ja puuskissa 42 ms⁻¹ (Korpela 2014). Suomessa Merentutkimuslaitos antoi myrskystä ennakkovaroituksen noin 1,5 vuorokautta ennen kuin myrsky saavutti Suomen rannikon. Helsingissä merivedenkorkeus nousi ennätyslukemaan +170 cm N₂₀₀₀-tasossa merkittävän aallonkorkeuden ollessa 7,2 m (Parjanne & Huokuna 2014). Ennätysellisen korkeaan vedenkorkeuteen vaikuttivat myrskyn lisäksi Itämeren vallitseva vesitase, jonka ansiosta vedenpinta oli Helsingissä jo ennen myrskyä 0,8 m teoreettisen keskiveden yläpuolella, sekä seiche-ilmiö (Korpela 2014). Tulva myös kesti Helsingissä harvinaisen pitkään pysyen useita tunteja ennätyskorkealla (Parjanne & Huokuna 2014). Viimeisimmän toistuvuustarkastelun mukaan tulvan toistuvuudeksi on määritetty keskimäärin noin kerran kolmessakymmenessä vuodessa (HW 1/30 a⁻¹). Tulvavesi nousi Helsingin Kauppatorille sekä lukuisien kiinteistöjen kellareihin ja useille teille, kuten Kehä I:lle Otaniemessä ja Kehä III:lle (Korpela 2014). Espoossa vesi nousi muun muassa laajoille alueille Perkaalla, Hyljelahdessa, Otaniemessä, Lasilaaksossa ja Iirislahdessa (Espoon tulvaryhmä 2005). Tulvan kokonaisvahingoiksi on arvioitu 12 miljoonaa euroa (Tulvariskityöryhmä 2009).

Uudenmaan rannikkoalueen tulvavaara-alueella sijaitseva rakennuskanta on alttiina huomattaville tulvavahingoille. Erityisesti asuinrakennuksiin kohdistuva tulvariski on merkittävä alueen korkean asumistiheyden vuoksi. Erittäin harvinaisen tulvan alueella on arvioitu asuvan yli 31 000 henkilöä (Finnish Consulting Group 2010). Vaikka meritulvien aiheuttamat vahingot ovat tähän mennessä olleet verrattain vähäiset, osoitti vuonna 2005 meriveden ennätyskorkealle nostanut Gudrun-myrsky, että meritulvat voivat aiheuttaa huomattavaa vahinkoa Uudenmaan rannikkoalueella. Viimeisimmän toistuvuustarkastelun mukaan vuoden 2005 tulva ei ollut edes erittäin harvinainen, vaan sen toistuvuudeksi arvioitiin vain noin kerran kolmessakymmenessä vuodessa (Parjanne & Huokuna 2014). Lisäksi tulvakorkeuksien on arvioitu kasvavan tulevaisuudessa. Siksi yhä suurempiin tulvakorkeuksiin on syytä varautua tulvariskien hallinnan avulla.

2.2 Tulvariskien hallinnan perusteet

Suomessa tulvien aiheuttamien vahinkojen vähentämistä on suunniteltu valtakunnallisesti vuodesta 1939 lähtien (Renqvist ym. 1939). Tulvien haitallisten vaikutusten vähentämiseen pyrkivän viranomaistoiminnan yhteydessä on käytetty perinteisesti termejä tulvasuojelu ja tulvantorjunta. Suurtulvatyöryhmän (2003) määritelmän mukaan tulvasuojelulla tarkoitetaan tulvien ja tulvahaittojen vähentämiseen tähtäävien rakenteiden suunnittelua ja rakentamista. Vastaavasti tulvantorjunnalla tarkoitetaan tulvien ja tulvahinkojen vähentämiseksi suoritettavien toimenpiteiden (pois lukien pysyvät rakenteet) suunnittelua, ennakkovalmistumista tulvatilanteisiin sekä toimintaa tulvatilanteessa. Perinteisillä tulvasuojeluhankkeilla on pyritty ennen kaikkea maatalousmaan suojaamiseen tulvilta. Myöhemmin valtion osin rahoittamien hankkeiden keskeisiksi tavoitteiksi ovat tulleet asutuksen suojaaminen tulvilta, vesistörakenteiden toimintavarmuuden parantaminen sekä vanhojen hankkeiden ajantasaistaminen.

Viime vuosikymmeninä on kansainvälisesti siirrytty tulvavaaran poistamiseen keskittyvästä tulvasuojelusta kohti tulvariskien hallintaa, joka käsitteenä kattaa enemmän kuin tulvasuojelu ja tulvantorjunta (Schanze 2006). Tulvariskityöryhmän (2009) mukaan tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan

”sellaisten toimenpiteiden kokonaisuutta, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvariskejä ja estää tai vähentää tulvista aiheutuvia vahinkoja”.

Tulvariskien hallintaa koskevaa lainsäädäntöä on Suomessa useassa eri laissa ja säädöksessä. Erityisesti tulvariskien hallintaa ohjaavat laki tulvariskien hallinnasta (620/2010) ja valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta (659/2010), jotka toimeenpanevat Euroopan unionin tulvadirektiivin (2007/60/EY) Suomessa. Tulvariskien hallinnasta annetun lain tavoitteena on vähentää tulvariskejä, ehkäistä ja lieventää tulvavahinkoja sekä edistää tulviin varautumista. Laissa ja asetuksessa säädetään tulvariskien hallinnan järjestämisestä, johon sisältyy viranomaisten vastuiden määrittäminen, tulvariskien alustava arviointi sekä tulvakarttojen ja tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen. Lisäksi tulviin liittyvää lainsäädäntöä on muun muassa vesilaissa (587/2011), patoturvallisuuslaissa (494/2009), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) sekä pelastuslaissa (468/2003).

Tulvariskien hallinta koostuu määritelmänsä mukaan useista toimenpiteistä, joiden tavoitteena on arvioida ja vähentää tulvariskejä sekä ehkäistä tulvavahinkoja (taulukko 4). Näitä toimenpiteitä voidaan luokitella usealla tavalla (Olfert & Schanze 2007). Yleinen luokittelutapa on toimenpiteiden jakaminen rakenteellisiin ja ei-rakenteellisiin menetelmiin. Toimenpiteitä voidaan jaotella myös esimerkiksi ajankohdan (ennen tulvaa, tulvan aikaiset ja tulvan jälkeiset toimenpiteet), luonteen (teknilliset, säädökselliset, taloudelliset ja viestinnälliset menetelmät) tai tavoitteen mukaan (tavoitteena joko tulvantorjunta, tulvasuojelu tai tulvariskien ehkäisy).

Meritulvariskien hallinta on merkittävä erityistapaus tulvariskien hallinnan suunnittelusta. Suomen 21 merkittävästä tulvariskialueesta neljä on merenrannikon alueita. Meritulvariskien hallinta eroaa muusta tulvariskien hallinnasta sekä tulvan luonteen että käytettävissä olevien toimenpiteiden osalta. Luvussa 2.3 käsitellään meritulvariskien hallintaa tarkemmin asuinrakennusten näkökulmasta.

Taulukko 4. Tulvariskien hallintaan kuuluvia toimenpiteitä (Tulvariskityöryhmä 2009).

Tulvariskien hallinnan toimenpiteet

Tulvien todennäköisyyksien ja tulvista aiheutuvien vahinkojen arviointi
 Tulvalle alttiiden alueiden kartoittaminen
 Tulvariskien hallintasuunnitelmien laatiminen
 Tulvariskeistä tiedottaminen
 Tulvariskien huomioon ottaminen alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa
 Tulvavaroitusjärjestelmät
 Toiminta tulvan uhatessa ja tulvatilanteessa
 Vesistötulvien ehkäisy vesistön säännöstelyn ja juoksutusten avulla
 Tulvasuojelurakenteet
 Patoturvallisuudesta huolehtiminen
 Toimenpiteet tulvatilanteesta toipumiseksi
 Tulvatilanteesta saatujen kokemusten hyödyntäminen
 Tulvavahinkojen vaikutusten lieventäminen ja korvaaminen

2.3 Asuinrakennuksiin kohdistuvien meritulvariskien hallinta Uudellamaalla

Meritulvariskien hallinta poikkeaa muusta tulvariskien hallinnasta tulvan lähteen ja luonteen sekä käytettävissä olevien menetelmien osalta. Meri on laajempi ja vaikeammin hallittavissa oleva tulvan lähde kuin esimerkiksi vesistöt. Tämä näkyy meritulvien ominaispiirteissä ja tulvariskien hallinnan menetelmävalikoimassa (Uudenmaan ELY-keskus 2014a). Tyypillinen meritulva vaikuttaa samanaikaisesti laajalle merenranta-alueelle sekä mereen purkavien uomien suistoalueille. Meritulvat ovat luonteeltaan lyhytkestoisia poikkeustilanteita, jotka pystytään ennustamaan 2–5 päivää ennen varsinaista tulvatilannetta. Lisäksi meritulvia voi syntyä kaikkina vuodenaikoina, vaikka tyypillisin meritulvien esiintymisaika on talvella. Nämä meritulvien erityispiirteet asettavat omat haasteensa tulviin varautumiselle.

Meritulvariskien hallinnassa voidaan hyödyntää useita eri toimenpiteitä, joiden pääpiirteittäinen käyttö asuinrakennusten tapauksessa esitetään kuvassa 4. Toimenpiteet voidaan jakaa kohteen mukaan uudisrakentamisen yhteydessä käytettäviin tulvariskien syntyä ehkäiseviin toimenpiteisiin ja toimenpiteisiin, jotka kohdistuvat jo tulvavaara-alueella sijaitseviin asuinrakennuksiin. Olemassa olevien rakennusten osalta toimenpiteiden kaksi pääryhmää ovat tulvariskiä vähentävät kiinteät tulvasuojelurakenteet ja tulvan aiheuttamia vahinkoja vähentävät toimenpiteet, kuten valmiustoiminta, tulvantorjunta ja omatoimisen varautumisen edistäminen.

Uudisrakentamisen kannalta tehokkain tulvariskien hallintamenetelmä on ehkäistä riskien syntymistä rajoittamalla tulvavaara-alueille rakentamista ja määräämällä riittävästä alimmista rakentamiskorkeuksista (Kreibich ym. 2005). Valtioneuvoston (2008) päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista mukaan alueidenkäytössä on huomioitava tulvavaara-alueet ja pyrittävä ehkäisemään tulviin liittyvät riskit. Uutta rakentamista ei tule sijoittaa tulvavaara-alueelle, mutta tästä voidaan poiketa, jos tulvariskit pystytään hallitsemaan. Erityisesti yleis- ja asemakaavoituksessa on varauduttava lisääntyviin myrskyihin, rankkasateisiin ja taajamatulviin. Rakennuspaikkaa koskevista vaatimuksista on säädetty tarkemmin maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) 116 pykälässä. Pykälän mukaan rakennuspaikan tulee asemakaava-alueen ulkopuolella olla rakentamiseen

kelvollinen. Kelvollisuutta harkitessa huomioidaan muun muassa, ettei rakennuspaikalla ole tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Asemakaava-alueella rakennuspaikan sopivuus ratkaistaan jo asemakaavassa, joka perustuu valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Parjanne & Huokuna (2014) ohjeistavat kaavoituksessa ja rakentamisessa huomioitavista alimmista suositeltavista rakentamiskorkeuksista.



Kuva 4. Asuinrakennuksiin kohdistuvat meritulvariskien hallinnan toimenpiteet pääpiirteittäin.

Meritulvavaara-alueella jo sijaitsevien rakennusten tapauksessa tulvariskien hallinnan toimenpiteinä ovat riskin pienentäminen kiinteillä tulvasuojelurakenteilla sekä tulvan aiheuttamien vahinkojen vähentäminen valmiustoimilla ja tulvatorjunnan toimenpiteillä. Kiinteiden rakenteellisten toimenpiteiden valikoima meritulvien yhteydessä on suppeampi kuin muiden tulvatyyppien kanssa. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa tulvavallit, aallonmurtajat ja ennen kaikkea tulvapenkereet (kuva 5). Kiinteillä rakenteilla toteutettavan tulvasuojelun käyttömahdollisuuksia Uudenmaan rannikolla vähentää erityisesti tulvariskikohteiden sijoittuminen harvasti pitkin koko rannikkoaluetta, muutamia tiiviisti rakennettuja alueita lukuun ottamatta (Finnish Consulting Group 2010). Tulvasuojelurakenteiden toteutettavuus riippuu suojattavan alueen lähtökohdista. Helsingin kaupungin rakennusviraston (2007) asettamat edellytykset kiinteiden tulvasuojelutoimenpiteiden toteuttamiselle kaupungin toimesta esitetään taulukossa 5. Vastaavien edellytysten voidaan olettaa pätevän yleisesti tulvasuojelurakenteiden toteuttamiseen julkisin varoin. Kiinteät tulvasuojelurakenteet eivät poista tulvariskiä kokonaan, vaan suojeltuun alueeseen kohdistuu yhä riski, joka muodostuu rakenteen mitoituksen ylittävien tulvien aiheuttamasta jäännösriskistä sekä rakenteen mahdollisesta pettämisestä.



Kuva 5. Loviisan keskustan tulvapenger (Rantatie). Kuva: Olli Jaakonaho.

Taulukko 5. Helsingin kaupungin rakennusviraston (2007) esittämät lähtökohdat vahinkoalueen suojaukseen kiinteillä tulvasuojelutoimenpiteillä.

Lähtökohdat kiinteille tulvasuojelutoimenpiteille

Tulvasuojelutoimenpiteet voidaan tehdä kaupungin omistamalla alueella
 Tulvavaara-alueella on useampi yhtenäinen riskikohde
 Suojattava alue on suhteellisen laaja
 Suojattavalla alueella on asuinrakennuksia ja keskeisiä kulkuyhteyksiä
 Tulvatilanteesta aiheutuu huomattavaa haittaa tai vahinkoa omaisuudelle
 Toteutettavat rakenteet sopivat alueen ympäristöön
 Kohteen suojaus on teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa

Uudenmaan rannikon tulvavaara-alueen asuinrakennuksista valtaosa sijaitsee alueilla, joiden suojaamiselle kiinteillä tulvasuojelurakenteilla ei ole riittäviä edellytyksiä. Tämän vuoksi valmiustoiminnan ja tulvantorjunnan toimenpiteiden rooli meritulvariskien hallinnassa korostuu. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa valmiussuunnitelmat, meritulvaennusteiden ja -varoitusten kehittäminen, kiinteistökohtaisen omatoimisen varautumisen edistäminen sekä tulvantorjuntatoimenpiteet, kuten evakuointitoimenpiteet, tilapäiset tulvarakenteet ja yhteiskunnallisten välttämättömyyspalveluiden toiminnan varmistaminen (Uudenmaan ELY-keskus 2014a). Viestintä liittyy keskeisesti jokaiseen näistä toimenpiteistä, joten myös sen kehittäminen on merkittävä tulvariskien hallinnan toimenpide. Ei-rakenteelliset toimenpiteet ovat tarpeellisia myös tulvasuojeluilla alueilla jäännösriskin vuoksi.

Ensisijainen meritulvariskien hallinnan toimenpide on tulvariskien ehkäisy rajoittamalla uudisrakentamista tulvavaara-alueille. Kuitenkin Uudenmaan rannikolla erittäin harvinaisen tulvan vaara-alueella asuu jo yli 31 000 ihmistä asuinrakennuksissa, joista valtaosaa ei voida suojata julkisin varoin toteutetuilla kiinteillä tulvasuojelurakenteilla. Siksi omatoimisen varautumisen edistäminen asuinkiinteistöillä on merkittävässä asemassa alueen tulvariskien hallinnassa muiden valmius- ja tulvantorjuntatoimenpiteiden ohella.

2.4 Omatoiminen varautuminen kiinteistöillä

Jokaista tulvavaara-alueilla sijaitsevaa rakennusta ei voida suojella yhteiskunnan toimesta, eikä pelastusviranomaisten resurssit riitä tulvatorjuntatoimenpiteiden suorittamiseen kaikilla kiinteistöillä laajamittaisessa tulvatilanteessa. Siksi tulvavaara-alueella sijaitsevien yksittäisten kiinteistöjen suojaaminen on rakennusten omistajien ja haltijoiden vastuulla. Tästä velvollisuudesta on säädetty pelastuslain (379/2011) 14 pykälässä:

Omatoiminen varautuminen

Rakennuksen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan:

- 1) ehkäistävä tulipalojen syttymistä ja muiden vaaratilanteiden syntymistä;*
- 2) varauduttava henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa;*
- 3) varauduttava tulipalojen sammuttamiseen ja muihin sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin ne omatoimisesti kykenevät;*
- 4) ryhdyttävä toimenpiteisiin poistumisen turvaamiseksi tulipaloissa ja muissa vaaratilanteissa sekä toimenpiteisiin pelastustoiminnan helpottamiseksi.*

Lisäksi pelastuslain (379/2011) neljännen pykälän huolellisuusvelvollisuuden mukaan jokaisen on oltava huolellinen onnettomuuden vaaran ja vahingon välttämiseksi, mikä laajentaa tulviin varautumisen velvollisuuden koskemaan jokaista tulvavaara-alueella asuvaa. Sen sijaan viranomaisten velvollisuudet yksittäisten kiinteistöjen tulvilta suojaamisessa rajoittuvat riittävään tiedottamiseen ja varoittamiseen (Uudenmaan ELY-keskus 2014a).

Omatoimisen tulvariskeihin varautumisen keinoja kiinteistötasolla ovat toimenpiteen luonteen mukaan jaoteltuna tulvavahinkoja vähentävät varotoimenpiteet kiinteistöllä, valmiutta lisäävät toimenpiteet, kuten tiedon kerääminen tulvariskeistä ja tulvilta suojautumisesta, sekä riskiä hajauttavat toimenpiteet, kuten omaisuuden vakuuttaminen (Kreibich ym. 2011). Joseph ym. (2011) luokittelivat kiinteistökohtaiset varotoimenpiteet tulvalta suojaaviin toimenpiteisiin (*flood resistance measures*) ja tulvankestävyyttä lisääviin toimenpiteisiin (*flood resilient measures*). Tulvalta suojaavien toimenpiteiden tarkoitus on estää tulvaveden pääsy rakennukseen tai ainakin vähentää sitä. Suojaavat toimenpiteet voivat olla tilapäisiä tai pysyviä. Tilapäisiä suojaavia toimenpiteitä ovat muun muassa hiekkasäkkivallit, siirrettävät tulvaseinät, ovi- ja ikkuna-aukkojen sekä muiden läpivientien suojaus sekä viemäreiden tulppaus. Pysyviä toimenpiteitä ovat esimerkiksi kiinteät tulvavallit, vedenpitävät ovi- ja ikkuna-aukot sekä takaiskuventtiilit viemäreissä. Tulvakestävyyttä lisäävät toimenpiteet vähentävät tulvan aiheuttamaa vahinkoa kiinteistölle. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa vedenkestävien materiaalien käyttö ja pistorasioiden nostaminen turvalliselle tasolle (Joseph ym. 2011). Keinon luonteen lisäksi omatoimisen varautumisen menetelmiä on luokiteltu muun muassa kohteen mukaan (yksityiset ja kollektiiviset toimenpiteet) sekä kustannusten ja vaativuuden mukaan (alhaisten, keskitason ja korkeiden kustannusten toimenpiteet) (Koerth ym. 2014).

Kotitalouksien omatoiminen varautuminen on osoittautunut useissa tapauksissa toimivaksi ja kustannustehokkaaksi tavaksi vähentää tulvavahinkoja, vaikka omatoimisen varautumisen tehokkuudesta on tehty vain vähän empiiristä tutkimusta (Bubeck ym. 2012b). Reinin vuoden 1993 ja 1995 tulvien välisenä aikana lisääntyneen omatoimisen varautumisen havaittiin vähentäneen tulvavahinkoja merkittävästi (Bubeck ym. 2012b).

Olfert (2007) raportoi Dresdenin vuoden 2006 tulvassa vahinkojen vähentyneen 74 % omatoimisen varautumisen ansiosta toimenpiteiden hyötyjen ollessa 10–40-kertaiset kustannuksiin nähden. Joseph ym. (2011) totesivat Cockermouthissa vuonna 2009 tapahtuneen tulvan yhteydessä tulvankestävyyttä lisäävien toimenpiteiden vähentäneen tulvavahinkoja 73 % kiinteistöillä, jotka sijaitsivat kerran viidessä vuodessa toistuvan tulvan ($HW 1/5 a^{-1}$) vaara-alueella. Samoin Kreibich ym. (2005) havaitsivat rakennuskohtaisten varotoimenpiteiden toimivan parhaiten pienissä tulvissa, kuitenkin myös vuoden 2002 Elben suurtulvassa omatoiminen varautuminen vähensi omaisuusvahinkoja keskimäärin jopa 53 %. Vaikka nämä tapaustutkimukset käsittelivät yksittäisiä vesistötulvatilanteita, voidaan olettaa niistä saatujen tulosten olevan yleistettävissä myös muille alueille ja tulvatyypeille. Tapaustutkimukset osoittivat, että kiinteistökohtainen omatoiminen varautuminen voi tehokkaasti vähentää tulvavahinkoja, erityisesti kiinteistöillä, joilla tulvariski on suuri. Lisäksi saavutettavat psykologiset edut, kuten stressin lieventyminen, voivat puoltaa omatoimisen varautumisen toimenpiteitä myös harvemmin toistuvan tulvan vaara-alueella, vaikka ne eivät olisikaan kannattavia pelkästään taloudellisesta näkökulmasta (Joseph ym. 2011).

Jokaisen tulvavaara-alueella sijaitsevan rakennuksen suojaaminen viranomaistyönä ei ole mahdollista. Sen sijaan omatoiminen varautuminen tulvariskeihin on pelastuslain nojalla rakennuksen omistajien ja asukkaiden vastuulla. Lakiin perustuvan velvollisuuden lisäksi omatoimista varautumista kiinteistötasolla puoltaa varautumisen tehokkuus tulvavahinkojen vähentämisessä. Viranomaisten tehtävänä yksittäisten kiinteistöjen suojaamiseksi on edistää omatoimisen varautumisen toteutumista. Omatoimisen varautumisen edistäminen on yksi harvoista toimenpiteistä, joita viranomaisilla on laajojen kiinteistöjoukkojen tulvariskien hallinnassa. Siksi sen toteuttamisperiaatteita käsitellään tarkemmin luvussa 3.

3 Omatoimisen varautumisen edistäminen

Omatoimisen varautumisen edistäminen on merkittävä tulvariskien hallinnan toimenpite tulvien aiheuttamien vahinkojen vähentämiseksi. Se voidaan luokitella ei-rakenteelliseksi toimenpiteeksi, jota toteutetaan ennen varsinaista tulvatilannetta. Omatoimista varautumista voidaan edistää säädöksellisillä, taloudellisilla ja viestinnällisillä menetelmillä. Omatoimisen varautumisen edistämisen avulla pyritään kiinteistötasolla ehkäisemään tulvariskien syntymistä, lisäämään pysyvän tulvasuojelun tasoa ja tehostamaan tulvan aikaista toimintaa.

Omatoimista varautumista tulvavaara-alueen kiinteistöillä voidaan edistää säädöksellisillä, taloudellisilla ja viestinnällisillä menetelmillä. Tärkein säädöksellinen väline omatoimisen varautumisen lisäämiseksi Suomessa on pelastuslaki (379/2011), jossa on säädetty yleisestä huolellisuusvelvollisuudesta (4 §), rakennuksen omistajan ja haltijan velvollisuudesta omatoimiseen varautumiseen (14 §) sekä pelastussuunnitelmien laatimisesta tietyille rakennuksille (15 §). Taloudellisia menetelmiä ovat muun muassa omatoimisen varautumisen rahallinen avustaminen, kiinteistökohtaisiin varautumistoimenpiteisiin kohdenneet verohelpotukset sekä varautumistason lisääntyessä alenevat tulvavaakuutusmaksut. Taloudellisten välineiden rooli omatoimisen varautumisen edistämässä on keskeinen, sillä useat tutkimukset tunnistivat taloudellisen tuen välttämättömäksi edellytykseksi rakenteellisten varotoimenpiteiden käyttöönotolle vähätuloisten keskuudessa (Bubeck ym. 2013; Poussin ym. 2014; Soane ym. 2010). Viestinnällisiä menetelmiä omatoimisen varautumisen edistämiseksi ovat muun muassa oppaat, viestintäkampanjat, julkiset tulva-asteikot, koulutus, henkilökohtaiset tapaamiset ja yleisötilaisuudet. Tässä työssä käsitellään ensisijaisesti viestinnällisiä menetelmiä.

3.1 Yksilö tulvariskien hallinnan toimijana

Perinteisesti tulvariskien hallinta on perustunut asiantuntija-arvioihin tulvan todennäköisyydestä ja julkisiin tulvasuojelutoimenpiteisiin, joilla on pyritty vähentämään tulvan todennäköisyyttä suojatulla alueella. Viime aikoina on siirrytty kohti kokonaisvaltaista tulvariskien hallintaa, jossa pyritään tulvien estämisen lisäksi yhä määrätietoisemmin vähentämään alttiutta tulvavahingoille. Osana tulvavahinkoalttiuden vähentämistä myös kiinteistökohtainen omatoiminen varautuminen on kasvattanut merkitystään. Tästä on seurannut yksilöiden roolin korostuminen tulvariskien hallinnan toimijoina. Siksi asiantuntijoiden riskiarvioiden ja viranomaisten toteuttamien tulvasuojelutoimenpiteiden rinnalla on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota yksilöiden subjektiivisiin tulvariskikäsityksiin (*flood risk perception*) ja tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen (*flood adaptation/mitigation behavior*), joita on tutkittu yhteiskuntatieteellisin ja psykologisin menetelmin (Bubeck ym. 2012; Kellens ym. 2013). Tutkimusten pääasiallisena tarkoituksena on ollut tulvariskien hallinnan ja erityisesti tulvariskiviestinnän palveleminen lisäämällä ymmärrystä yksilöiden omatoimisesta varautumisesta.

3.1.1 Tulvariskikäsitys

Yksilöiden riskikäsityksiä (*risk perception*) on pidetty tärkeänä tutkimuskohteena, sillä riskikäsitysten on ajateltu vaikuttavan omatoimiseen varautumiseen, suhtautumiseen ja osallistumiseen julkiseen riskienhallintaan sekä riskiviestintään (Botzen ym. 2009).

Riskikäsityksellä tai riskin kokemisella tarkoitetaan yleisesti yksilön subjektiivista riskin arviointia (Slovic 1987). Käsitteelle ei ole kuitenkaan vakiintunut tarkkaa määritelmää, joten eri tutkimukset antavat sille eri merkityksiä. Osa Bubeckin ym. (2012) käsittelemistä tutkimuksista käytti termiä kuvaamaan yksilön käsitystä tietyn tapahtuman todennäköisyydestä, osa käsitystä tapahtuman vaikutuksista ja osa käsitystä näiden yhteisvaikutuksesta riskin klassisen määritelmän mukaisesti.

Ensimmäisenä riskikäsityksiä kartoitti White (1945) tulviin liittyvän tutkimuksen yhteydessä, mutta myöhemmin riskikäsityksiä tutkittiin ennen kaikkea uusiin teknologioihin liittyen (Kellens ym. 2013). Viime aikoina myös tulvariskien hallinnassa on alettu kiinnittää yhä enemmän huomiota kansalaisten subjektiiviseen tulvariskien arviointiin objektiivisten asiantuntija-arvioiden rinnalla. Kellens ym. (2013) osoittivat, että tulvariskikäsityksiin kohdistuva tutkimusala nuori, eikä vakiintuneita teorioita ole luotu. Yleisimmät teoriakehykset Kellensin ym. (2013) läpikäymissä tulvariskikäsityksiin liittyvissä tutkimuksissa olivat psykometrinen paradigma, jossa yksilöiden riskikäsityksiä ja niiden eri ulottuvuuksia pyritään tutkimaan kvantitatiivisesti kyselytutkimusten avulla, ja heuristiikat, joilla tarkoitetaan systemaattisille harhoille alttiita yksinkertaistuksia monimutkaisille ongelmille. Useimmat tutkimuksista eivät kuitenkaan hyödyntäneet mitään teoreettista lähestymistapaa, minkä vuoksi tulosten vertaaminen tutkimusten välillä oli haastavaa.

Vaikka tulviin liittyvien riskikäsitystutkimusten tulosten vertailu on ongelmallista, Kellens ym. (2013) kokosivat yleisimpiä empiirisiä tuloksia tulvariskikäsityksen kanssa korreloivista muuttujista. Tällaisia yksilöllisiä muuttujia olivat tulvatietämys, asuin-sijainti, aiempi tulvakokemus ja sosio-demografiset tekijät. Vähäisen tulvatietämyksen, jolla tarkoitetaan yksilön tietoja tulvan lähteestä, mekanismista ja vaaraan sopeutumisesta, havaittiin vähentävän kokemusta tulvariskistä. Sen sijaan sijainti tulvalähteen lähellä korreloi positiivisesti riskikäsityksen kanssa. Aiemman tulvakokemuksen havaittiin lisäävän riskikäsitystä. Tulvakokemuksen merkitykseen riskikäsityksen kannalta vaikuttivat kuitenkin aiempien tulvatapahtumien suuruus, riskin kohde sekä kokemuksen lukumäärä ja tuoreus. Sosio-demografiset tekijät olivat läsnä lähes jokaisessa tulvariskikäsitystutkimuksessa. Selkeimmin riskikäsityksen kanssa korreloivat tekijät olivat ikä, sukupuoli, koulutustaso, tulot ja rakennuksen omistajuus. Iän havaittiin korreloivan enimmäkseen positiivisesti riskikäsityksen kanssa. Usein havaittiin, että naisilla on keskimäärin korkeampi tulvariskikäsitys kuin miehillä, mutta myös vastakkaisia havaintoja esitettiin. Korkea koulutustaso vähensi riskikäsitystä, samoin kuin korkeat tulot. Nämä tekijät yhdistettiin yksilön kokemaan kykyyn hallita tulvariskiä. Rakennuksen omistajuuden havaittiin lisäävän riskikäsitystä, sillä omistajalle tulvasta koituvat vahingot ovat usein huomattavasti suuremmat kuin vuokralaiselle.

Tulvariskikäsityksiä on tutkittu erityisesti siksi, että yksilöiden on oletettu varautuvan omatoimisesti tulviin, jos riski koetaan suureksi. Tällä hypoteesilla on yleisesti perusteltu tulvatietoisuuden lisäämistä viestinnällä (Bubeck ym. 2012a). Empiiriset tutkimukset eivät kuitenkaan tue tilastollisesti merkittävää yhteyttä tulvariskikäsityksen ja omatoimisen varautumisen välillä. Bubeck ym. (2012a) systemaattisesti keräämissä 16 poikkileikkaustutkimuksessa näiden tekijöiden välillä ei havaittu tilastollisesti merkittävää yhteyttä tai yhteys oli heikko. Lisäksi on huomioitava, että poikkileikkaustutkimuksissa mahdollisesti havaittavasta yhteydestä ei voida päätellä kausaalisuutta (Kellens ym. 2013). Myös muiden luonnononnettomuuksien yhteydessä tehdyt empiiriset tutkimukset ovat päätyneet enimmäkseen siihen johtopäätökseen, että riskikäsitys ennustaa heikosti omatoimista varautumista (Bubeck ym. 2012a). Bubeck ym. (2012a) esittivät kaksi

mahdollista selitystä tilastollisen yhteyden puuttumiselle riskikäsityksen ja omatoimisen varautumisen välillä. Ensinnäkin useimmat tutkimukset eivät huomioineet jo omaksuttuja omatoimisen varautumisen toimenpiteitä, jotka ovat voineet alentaa riskin kokemusta. Toiseksi, korkean riskikäsityksen lisäksi yksilön täytyy arvioida omat mahdollisuutensa toimia riittävän korkeiksi, jotta omatoimiseen varautumiseen ryhdytään, kuten tulviin sopeutuvasta käyttäytymisestä tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet.

Yksilöiden tulvariskikäsitysten tutkiminen on tärkeää, sillä subjektiivinen riskin arviointi vaikuttaa yksilön omatoimiseen varautumiseen sekä suhtautumiseen ja osallistumiseen julkiseen tulvariskien hallintaan. Siksi tulvariskien hallinnassa ja erityisesti tulvariskiviestinnässä tulee ottaa huomioon riskin kohteena olevien kansalaisten riskikäsitykset, jotka voivat poiketa merkittävästi asiantuntijoiden riskiarvioista. Korkeasta riskikäsityksestä ei kuitenkaan seuraa suoraan omatoimista varautumista, vaikka niin on usein oletettu. Näin ollen tulvariskeistä tiedottaminen kansalaisille ei ole riittävä toimenpide tulvariskiviestinnässä omatoimisen varautumisen edistämiseksi. Siksi viime vuosina on riskikäsitysten rinnalla ryhdytty tutkimaan yhä tarkemmin tulviin sopeutuvaa käyttäytymistä.

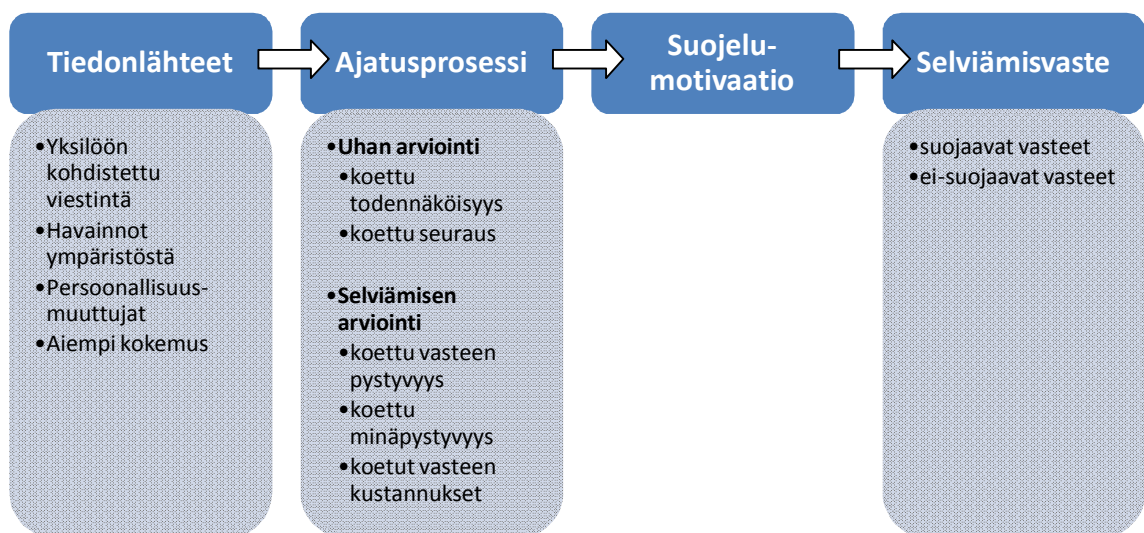
3.1.2 Tulviin sopeutuva käyttäytyminen

Vaikka suurin osa yksilöiden omatoimista tulviin varautumista kartoittavasta tutkimuksesta on keskittynyt riskikäsityksiin, yhä useammat tutkimukset ovat pyrkineet selvittämään tulviin sopeutuvan käyttäytymisen (*flood adaptation/mitigation behavior*) mekanismeja tarkemmin (esim. Bubeck ym. 2013, Koerth ym. 2013a, Poussin ym. 2014). Kellens ym. (2013) luettelivat teoriakehityksiä, joiden avulla on pyritty ymmärtämään tulviin sopeutuvaa käyttäytymistä paremmin. Odotusarvoteoriassa yksilön käyttäytyminen riippuu siitä, miten hän arvottaa eri lopputuloksia ja välineitä niihin pääsemiseksi sekä näiden välistä suhdetta. Ehdollisen arvottamisen menetelmällä taas pyritään antamaan taloudellinen arvo yleisille hyödykkeille, tyypillisesti maksuhalukkuuskyselyiden avulla. Osa tutkimuksista on hyödyntänyt laadullisia menetelmiä, jotka keskittyvät yksittäisen yksilön ajatusmallien selvittämiseen. Samoin kuin riskikäsitystutkimuksessa, myös tulviin sopeutuvan käyttäytymisen tutkimuksista useat eivät ole soveltaneet mitään teoriaa.

Lupaava teoriakehitys tulviin sopeutuvan käytöksen tutkimiseen on odotusarvoteoriaan pohjautuva suojelumotivaatioteoria (*protection motivation theory, PMT*). Suojelumotivaatioteoriaa on käytetty tulvatutkimuksen yhteydessä enenevässä määrin ja sitä ovat hyödyntäneet muun muassa Grothmann & Reuswig (2006), Zaalberg ym. (2009), Bubeck ym. (2013), Koerth ym. (2013a), Koerth ym. (2013b) ja Poussin ym. (2014). Rogers (1975) kehitti suojelumotivaatioteorian alunperin selittämään, kuinka pelkoa herättävä viestintä saa aikaan muutoksia käyttäytymisessä. Myöhemmin teoriaa täydennettiin muilla käyttäytymistä muovaavilla tekijöillä ja nykyään se on muodostunut psykologiseksi malliksi, joka selittää kattavasti uhkiin liittyvää päätöksentekoa (Bubeck ym. 2012a). Vaikka suojelumotivaatioteoriaa on käytetty ennen kaikkea terveysuhkien yhteydessä, on sitä sovellettu tulvien lisäksi myös muihin luonnononnettomuuksiin, kuten maanjäristyksiin.

Suojelumotivaatioteorian psykologinen malli esitetään kuvassa 6. Tärkeässä asemassa teoriassa on yksilön suojelumotivaatio, jota pidetään ratkaisevana tekijänä itsesuojelukäyttäytymisen syntymisessä, ylläpysymisessä ja suuntautumisessa (Bubeck

ym. 2012a). Suojelumotivaatioteoria pyrkii kuvaamaan keskeisimmät ajatusprosessit, jotka johtavat uhan kokemisesta suojelumotivaatioon. Kaksi ratkaisevaa ajatusprosessia mallissa ovat uhan arviointi (*threat appraisal*) ja selviämisen arviointi (*coping appraisal*). Uhan arvioinnilla tarkoitetaan yksilön suorittamaa arviota itseensä kohdistuvasta uhasta. Arvio koostuu koetusta todennäköisyydestä ja koetusta seurauksesta, joten uhan arviointi on rinnastettavissa luvussa 3.1.1 käsiteltyyn riskikäsitykseen. Jos uhka arvioidaan riittävän suureksi, yksilö ryhtyy selviämisen arviointiin, jossa hän arvioi mahdollisuuksiaan vastata uhkaan suojaavilla toimenpiteillä. Selviämisen arviointiin sisältyy kolme tekijää: vasteen pystyvyys (*response efficacy*), minäpystyvyys (*self-efficacy*) ja vasteen kustannukset (*response costs*). Vasteen pystyvyys kuvaa, missä määrin yksilö uskoo toimenpiteen vähentävän uhkaa. Minäpystyvyys tarkoittaa yksilön arviota omista kyvyistään toteuttaa toimenpide. Vasteen kustannukset muodostuvat yksilön käsityksestä toimenpiteen aiheuttamista taloudellisista ja ajallisista kustannuksista sekä vaaditusta ponnistuksesta. Uhan arvioinnin ja suoriutumisen arvioinnin yhteisvaikutus heijastuu yksilön suojelumotivaatioon, mistä seuraa selviämisvaste (*coping response*). Selviämisvaste voi olla suojaava, kuten hiekkasäkkien tai tulvavakuutuksen hankkiminen, tai ei-suojaava, kuten fatalistinen tai toiveikas ajattelu tai uhan kiistäminen.



Kuva 6. Suojelumotivaatioteorian psykologinen malli (Bubeck ym. 2012a).

Kuten luvussa 3.1.1 todettiin, tulvariskikäsitys on osoittautunut heikosti omatoimista varautumista ennustavaksi tekijäksi, vaikka usein näiden yhteyttä on intuitiivisesti korostettu. Bubeck ym. (2012a) selittivät tämän yhteyden puuttumista suojelumotivaatioteorian avulla. On itsestään selvää, että yksilöllä on oltava tietty käsitys riskistä, jotta hän voi ylipäänsä vastata riskiin. Kuitenkin Bubeck ym. (2012a) osoittivat, että empiiriset tutkimukset eivät tue korkean riskikäsityksen yhteyttä kohonneeseen tulvilta suojaavaan käyttäytymiseen. Suojelumotivaatioteorian mukaan tämä voi selittyä sillä, että yksilö voi vastata merkittäväksi arvioimaansa uhkaan joko suojaavalla tai ei-suojaavalla selviämisvasteella. Ratkaisevaa vasteen valinnassa on selviämisen arviointi. Milne ym. (2000) osoittivatkin useita suojelumotivaatioteoriaa hyödyntäviä terveysaiheisia tutkimuksia käsittävässä kirjallisuuskatsauksessa selviämisen arvioinnin korreloivan negatiivisesti ei-suojaavien vasteiden kanssa ja positiivisesti suojaavien vasteiden kanssa.

Koska tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen kohdistuvassa tutkimuksessa käytetyt teoriakehukset ja tutkimusmenetelmät eivät ole vakiintuneita, on kirjallisuudessa esitetyt tulokset omatoimista varautumista selittävistä tekijöistä moninaisia. Tutkimuksissa saatujen tulosten selventämiseksi Bubeck ym. (2012a) kokosivat yhteen useita mahdollisia omatoimista varautumista selittäviä tekijöitä, jotka on esitetty taulukossa 6. Yhteenvedon perusteella aiempi tulvakokemus nousi tutkimuksissa selkeimmin omatoimista varautumista selittäväksi tekijäksi. Lisäksi tutkimukset osoittivat, että aiemman kokemuksen selityskykyä lisäsi kokemuksen vakavuus ja vähensi kokemuksesta kulunut aika. Toiseksi, emotionaaliset tekijät, kuten pelko tai huoli, korreloivat useimmissa tutkituissa tapauksissa omatoimisen varautumisen kanssa. Kolmanneksi, tulokset tulvatietämyksen yhteydestä omatoimiseen varautumiseen olivat ristiriitaisia. Neljänneksi, sosioekonomisten ja maantieteellisten tekijöiden osalta rakennuksen omistamisella ja sijainnilla vesistön lähellä havaittiin olevan kohtalainen vaikutus omatoimiseen varautumiseen. Sen sijaan sukupuoli, iällä, koulutustasolla ja objektiivisen riskin suuruudella ei ollut merkittävää vaikutusta varautumiseen. Viidenneksi, omatoimista varautumista vähentäviä tekijöitä oli tutkittu vähän, mutta tehdyissä tutkimuksissa havaittiin julkiseen tulvasuojeluun tai korvausjärjestelmään turvautumisen, ei-suojaavien vasteiden, kuten fatalismin, sekä varautumisesta aiheutuvien korkeiden kustannusten vähentävän omatoimista varautumista. Lopuksi, myös selviämisen arvioinnin tekijöitä oli tutkittu vähän. Tehdyt tutkimukset kuitenkin viittasivat siihen, että nämä tekijät vaikuttavat omatoimiseen varautumiseen. Bubeck ym. (2012a) tekemän kirjallisuuskatsauksen jälkeen tehdyt suojelumotivaatioteoriaa hyödyntäneet tutkimukset vahvistivat tämän (taulukko 7).

Vaikka suurin osa omatoimista tulviin varautumista käsittelevistä tutkimuksista on tehty vesistötulviin liittyen, kaksi viimeaikaista meritulviin liittyvää tutkimusta myötäilivät Bubeck ym. (2012a) tekemiä havaintoja. Koerth ym. (2013b) havaitsi aiemman tulvakokemuksen ensisijaiseksi omatoimisen varautumisen selittäjäksi Saksan ja Tanskan rannikkoalueella. Muita merkittäviä tekijöitä olivat kognitiiviset muuttujat ja henkilöhistoria. Kognitiivisista muuttujista selviämisen arviointiin liittyvät tekijät olivat merkittävämpiä kuin uhan arviointiin eli riskikäsitykseen liittyvät tekijät. Henkilöhistoriaan liittyviä muuttujia olivat rakennuksessa asuttu aika, rannikolla asuttu aika, henkilön ikä ja tulvakokemus. Vastaavasti Kreikan rannikkoalueella omatoiminen varautuminen korreloi minäpystyvyyden ja koettujen kustannusten kanssa (Koerth ym. 2013a). Sen sijaan muilla sosioekonomisilla tekijöillä kuin tulvakokemuksella ei ollut selkeää yhteyttä omatoimiseen varautumiseen.

Yksilön tietoisuus itseensä kohdistuvasta tulvariskistä ei johda suoraan omatoimiseen varautumiseen, vaikka näin on usein oletettu tulvariskien hallinnassa ja siihen liittyvässä tutkimuksessa. Selvästi yksilöllä on oltava tietty käsitys tulvariskistä, jotta toimiin ylipäänsä ryhdytään. Kuitenkin suojelumotivaatioteorian mukaan toiminnan kannalta on keskeisintä, että yksilö arvioi omat mahdollisuutensa varautua tulvaan riittävän suuriksi. Tässä selviämisen arvioinnissa yksilö arvioi vasteen pystyvyyden, minäpystyvyyden ja vasteen kustannukset. Toinen omatoimisen varautumisen kannalta merkittävä tekijä on aiempi tulvakokemus, jonka voidaan ajatella vaikuttavan myös osin selviämisen arvioinnin kautta. Omatoimista varautumista aikaansaavien tekijöiden tunnistaminen on tärkeää, jotta niihin voidaan vaikuttaa tulvariskiviestinnällä. Lukuun 3.2 on koottu muun muassa näihin tekijöihin perustuvia suosituksia omatoimista varautumista edistävästä tulvariskiviestinnästä.

Taulukko 6. Kooste yksilön omatoimista varautumista selittävien tekijöiden merkittävyydestä. Taulukossa esitetään kunkin selittävän tekijän osalta eri merkitsevyystasoihin päätyneiden empiiristen tutkimusten lukumäärä. Osassa tutkimuksista havaittiin yhdelle tekijälle useita merkitsevyystasoja. Tällöin vain merkitsevin taso on kirjattu taulukkoon suluissa. (Bubeck ym. 2012a mukaillen).

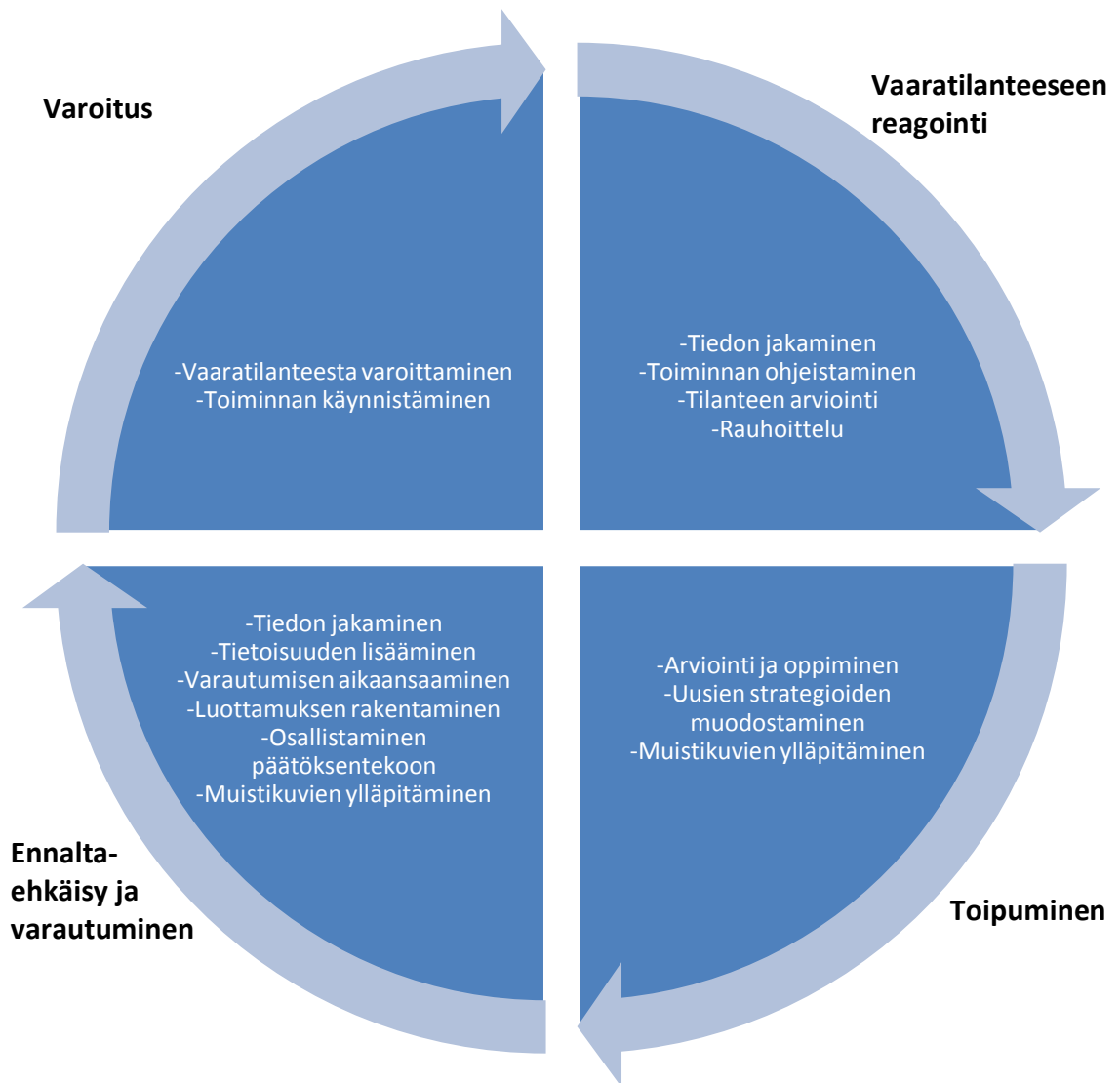
Selittävä tekijä	Tiettyyn merkitsevyystasoon päätyneiden tutkimusten lukumäärä		
	p < 0,01	p < 0,05	Ei merkitsevä
<u><i>Tulvariskikäsitys</i></u>			
käsitys todennäköisyydestä	1	1 (+1)	6
käsitys riskistä	1 (+2)	1	1
<u><i>Aiemmat tulvat</i></u>			
Tulvakokemus	4	3 (+2)	1
Aiheutuneiden vahinkojen vakavuus	3	-	-
Evakuointikokemus	1	-	1
Tulvan aiheuttama pelko tai huoli	(3)	-	1
Tulvatietämys	3 (+1)	(2)	1
<u><i>Sosioekonomiset ja maantieteelliset muuttujat</i></u>			
Kotitalouden koko	-	1	1
Objektiivisen riskin suuruus	-	-	1
Koettu korkeus	(1)	-	-
Aviosääty	-	-	1
Ikä	2 (+1)	(1)	2
Sukupuoli	-	2	4
Koulutustaso	1	-	4
Tulot	1 (+1)	1	2
Vesistön läheisyys	1 (+1)	1	-
Asuminen maaseudulla	1	1	-
Rakennuksen omistaminen	(1)	1 (+1)	1
<u><i>Omatoimisen varautumisen esteet</i></u>			
Turvautuminen julkiseen tulvasuojeluun	(1)	-	-
Ei-suojaavat vasteet	1	1	-
Korkeat kustannukset	-	1	-
Hallituksen kokeminen vastuulliseksi	-	1	-
Valtion tarjoamat tulvakorvaukset	1	1	-
<u><i>Selviämisen arviointi</i></u>			
Vasteen pystyvyys	1	1	-
Minäpystyvyys	-	-	1
Selviämisen arviointi	(1)	-	-

Taulukko 7. Selviämisen arvioinnin merkittävyys omatoimista varautumista selittävänä tekijänä Bubeck ym. (2012a) tekemän kirjallisuuskatsauksen jälkeen julkaistuissa suojelumotivaatioteoriaa hyödyntäneissä tutkimuksissa. Taulukossa esitetään kunkin selittävän tekijän osalta eri merkitsevyystasoihin päätyneiden empiiristen tutkimusten lukumäärä. Osassa tutkimuksista havaittiin yhdelle tekijälle useita merkitsevyystasoja. Tällöin vain merkitsevin taso on kirjattu taulukkoon suluissa. (Bubeck ym. 2013; Koerth ym. 2013a; Koerth ym. 2013b; Poussin ym. 2014.)

Selittävä tekijä	Tiettyyn merkitsevyystasoon päätyneiden tutkimusten lukumäärä		
	p < 0,01	p < 0,05	Ei merkitsevä
Selviämisen arviointi	1	-	-
Vasteen pystyvyys	1 (+1)	(1)	-
Minäpystyvyys	1 (+1)	(1)	-

3.2 Riskiviestintä omatoimisen varautumisen edistäjänä

Riskiviestinnällä tarkoitetaan tarkoituksellista terveystai ympäristöriskejä koskevan tiedon vaihtoa eri osapuolten välillä (Covello ym. 1986). Sen viisi yleistä tavoitetta ovat luottamuksen synnyttäminen, tietoisuuden lisääminen, ymmärryksen luominen, yhteisymmärryksen saavuttaminen ja toiminnan motivoiminen (Rowan 1991). Riskiviestinnällä on oma roolinsa vaaratilanteen eri vaiheissa (kuva 7). Lisäksi riskiviestintä toimii riskinhallintaprosessin eri vaiheissa, joita ovat tavoitteiden asettaminen, riskin tunnistaminen, riskin analysointi, riskin siedettävyyden arviointi ja riskin käsittely (Höppner ym. 2012). Seuraavaksi esitellään ensin kirjallisuudessa yleisestä riskiviestinnästä annettuja suosituksia (luku 3.2.1) ja toiseksi käydään tarkemmin läpi omatoimista varautumista edistävästä tulvariskiviestinnästä esitettyjä suosituksia (luku 3.2.2).



Kuva 7. Riskiviestinnän tehtävät vaaratilanteen eri vaiheissa (Höppner ym. 2012 mukaillen).

3.2.1 Yleisestä riskiviestinnästä annetut suositukset

Valtaosassa Euroopassa toteutetuista riskiviestintäkäytännöistä on keskitytty pelkästään riskitietoisuuden lisäämiseen (Höppner ym. 2012). Nämä viestintästrategiat ovat perustuneet niin sanotulle tietovajemallille, jonka mukaan riskin kohteena olevilla yksilöillä on liian vähän riskiin liittyvää tietoa ja saadessaan enemmän tai parempaa tietoa väestö muuttaa käyttäytymistään rationaalisesti (O'Sullivan ym. 2012). Tietovajemalli jättää kuitenkin huomioimatta yksilöiden toisistaan poikkeavat tavat reagoida tietoon, eikä se siten ei ole riittävä lähtökohta riskiviestinnälle (O'Sullivan ym. 2012). On selvää, että yksilön täytyy olla riittävän tietoinen riskistä, jotta hän pystyy varautumaan siihen, mutta pelkkään riskitietoisuuteen keskittyminen viestinnässä voi johtaa ei-suojaaviin vasteisiin, kuten fatalismiin tai riskin kiistämiseen (Bubeck ym. 2012a; Kievik & Gutteling

2010; Soane ym. 2010). Lisäksi tietovajemalliin perustuvien viestintäkäytäntöjen heikkoutena on usein hierarkkinen, pelkästään ylhäältä alaspäin suuntautuva kommunikatio, jossa tietoa ei siirry yksilöiltä viranomaisille (O'Sullivan ym. 2012). Riskiviestintää kehitettäessä on siten kiinnitettävä aiempaa enemmän huomiota tarjotun tiedon vaikutuksiin yksilöiden käyttäytymiseen ja kahdensuuntaiseen tiedonkulkuun.

Luonnononnettomuuksiin liittyvistä riskiviestintäkäytännöistä on tehty vain vähän systemaattisia arviointeja (Höppner ym. 2012). Vastineena tähän puutteeseen Höppner ym. (2012) kokosivat riskiviestinnän hyviä periaatteita ja suosituksia tutustumalla yleiseen riskiviestintätutkimukseen (taulukko 8) ja keräämällä asiantuntijoiden kokemuksia 60 toteutetusta eurooppalaisesta luonnononnettomuuksiin liittyvästä viestintäkäytännöstä (taulukko 9).

Taulukko 8. Hyvän viestinnän periaatteet yleisessä riskiviestintäkirjallisuudessa (muokattu Höppner ym. 2012).

Hyvän riskiviestinnän yleiset kriteerit	Hyvän yksisuuntaisen viestinnän kriteerit	Hyvän kaksisuuntaisen viestinnän kriteerit
Viestintä on suunniteltua.	Viestintä on toistuvaa ja jatkuvaa.	Prosessille on varattu riittävästi aikaa ja taloudellisia resursseja.
Viestinnän tarkoitus ja tavoitteet ovat selvät.	Käytetty kieli on selkeää ja yksinkertaista.	Kirjallinen vuorovaikutus- tai osallistamissuunnitelma on tehty.
Toimijoiden roolit, vastuut ja resurssit ovat selvät.	Tieto on johdonmukaista ja tukee lisätiedon hankintaa.	Osallistamisen alkaa varhaisessa vaiheessa ja kestää koko riskinhallintaprosessin ajan.
Viestinnän kohdejoukko on selvillä.	Viestintä antaa selkeitä ohjeita toimintaan.	Organisoivat tahot viestivät aktiivisesti, kuinka sidosryhmien ja kansalaisten panos vaikuttaa työhön ja päätöksiin.
Viestijät ovat analysoineet kohdejoukon pääpiirteet, käsitykset, huolenaiheet ja tietämyksen.	Viestinnässä yhdistyvät suullinen, kirjallinen ja visuaalinen tiedonvälitys.	Asiaankuuluvat sidosryhmät ovat tunnistettuina ja tasapuolisesti edustettuina prosessissa.
Viestintätavat, -kanavat ja -välineet sopivat päämäärään, tilanteeseen ja kohdejoukon tarpeisiin.	Tieto on myös erityisryhmien saatavilla ja sitä tarjotaan kaikilla asiaankuuluvilla kielillä.	Kaikki asiaankuuluva tieto ja päätökset viestitään avoimesti osallistujille.
Viestintäprosessi ja tulokset arvioidaan.	Viestijät toimivat proaktiivisesti median kanssa.	Kaikilla sidosryhmillä on yhtäläinen mahdollisuus osallistua.
	Epävarmuus viestitään avoimesti.	
	Viestijät hyödyntävät vaaratilanteiden jälkeistä yleistä avoimuutta tiedolle.	
	Sopivia resursseja hyödynnetään viestinnän ammattitaitoiseen suunnitteluun ja toteuttamiseen.	Vuoropuhelulla on puolueeton ja ammattitaitoinen keskustelun ohjaaja.

Taulukko 9. Hyvän omatoimista varautumista edistävän riskiviestintästrategian periaatteet Euroopassa toteutettujen, luonnononnettomuuksiin liittyneiden viestintäkäytäntöjen pohjalta (Höppner ym. 2012 muokailen).

Hyvä viestintästrategia:	Viestintäkeinot
on pitkäaikainen.	esitteet ja kampanjat
huomioi erilaiset viestintätarpeet.	Internet-sivut
lisää tietoisuutta ja motivoi toimimaan yhdistämällä kansalaiset kognitiivisesti ja emotionaalisesti aiheeseen.	elokuvat riskikartat
kerryttää toimintaan tarvittavaa tietoa.	taide
osoittaa, kuinka tieto pannaan täytäntöön.	pelit
lisää psykologisia valmiuksia stressitilanteissa toimimiseen.	tulva-asteikot animaatiot
ylläpitää muistoja, tietoisuutta ja toimintavalmiuksia.	ständit
tukee paikallisia esikuvia ja tiedonvaihtoa kansalaisten välillä.	harjoitukset ja koulutus
yhdistelee	henkilökohtaisen haavoittuvuuden arviointi
<ul style="list-style-type: none"> • perinteisiä ja innovatiivisia viestintäkeinoja. • yksi- ja kaksisuuntaista viestintää. • kertaluontoisia, jaksottaisia, säännöllisiä ja jatkuvia viestintäkeinoja. 	yleisötilaisuudet

3.2.2 Tulvariskiviestinnästä annetut suositukset

Muiden luonnononnettomuustyyppien rinnalla myös tulviin liittyvästä riskiviestinnästä on tehty vain vähän empiiristä tai teoreettista tutkimusta. Kellensin ym. (2013) kirjallisuuskatsaus listasi vain kaksi erityisesti tulvariskiviestintää käsittelevää tutkimusta. Kuitenkin useat Kellensin ym. (2013) mainitsemat tulvariskikäsitystä tai tulviin sopeutuvaa käyttäytymistä käsittelevät tutkimukset esittivät omatoimista varautumista edistävään viestintään liittyviä suosituksia. Näistä ei ole aiemmin tehty yhteenvetoa kirjallisuudessa. Tämän vuoksi tätä työtä varten kootut aikaisemmin esitetyt yleisimmät suositukset luettelallaan taulukossa 10. Suositukset voidaan jakaa viestinnän sisältöön liittyviin suosituksiin ja viestintätapaan liittyviin suosituksiin. Sisällölliset suositukset liittyvät uhan arviointiin, selviämisen arvioinnin tekijöihin, tulvakokemukseen, vastuun kokemiseen ja kohdejoukon monimuotoisuuteen. Ne perustuvat ennen kaikkea omatoimiseen varautumiseen vaikuttavien tekijöiden (luku 3.1.2) huomioimiseen. Suositukset viestintätaasta taas käsittelevät viestinnän kattavuutta, kahdensuuntaisuutta ja suunnitelmallisuutta. Taulukoon 10 kootut suositukset ovat enimmäkseen yleispiirteisiä, sillä ne perustuvat kohdejoukon hetkellistä tilaa kuvaaviin poikkileikkaustutkimuksiin. Sen sijaan konkreettisia, toteutettujen viestintäkäytäntöjen arviointiin perustuvia käytännön ohjeita ei ole kirjallisuudessa juuri esitetty.

Taulukko 10. Kirjallisuudesta koottuja tulvariskiviestinnästä annettuja suosituksia, jotka soveltuvat omatoimisen varautumisen lisäämiseen.

Suositus	Artikkelit
Tietoisuus riskistä on synnytettävä.	Bubeck ym. (2012a), Kievik & Gutteling (2010), Soane ym. (2010)
<i>Selviämisen arviointiin liittyvät suositukset</i>	
Vasteen pystyvyyden eli omatoimisen varautumisen tehokkuuden korostaminen.	Bubeck ym. (2012a), Bubeck ym. (2013), Grothmann & Reusswig (2006), Harvatt ym. (2011), Kazmierczak & Bichard (2010), Kievik & Gutteling (2010), Poussin ym. (2014), Soane ym. (2010), Zaalberg ym. (2009)
Minäpystyvyyden eli kyvyn toteuttaa varautumismenetelmiä lisääminen.	Bradford ym. (2012), Bubeck ym. (2012a), Bubeck ym. (2013), Kazmierczak & Bichard (2010), Kievik & Gutteling (2010), Koerth ym. (2013a), Poussin ym. (2014), Soane ym. (2010)
Koettuihin vasteen kustannuksiin liittyvät suositukset: omatoimisen varautumisen kustannus- tehokkuudesta tiedottaminen ja kalleimpien keinojen merkityksen korostaminen.	Koerth ym. (2013a), Koerth ym. (2013b), Soane ym. (2010)
<i>Muut viestinnän sisältöön liittyvät suositukset</i>	
Tulvakokemuksen jakaminen yksilöiden välillä.	Bradford ym. (2012), Lamond ym. (2010), Siegrist & Gutscher (2008), Soane ym. (2010)
Simuloidun tulvakokemuksen tuottaminen.	Zaalberg ym. (2009)
Yksilön vastuun korostaminen.	Bubeck ym. (2012a), O'Sullivan ym. (2012), Soane ym. (2010)
Kohdejoukon moninaisuuden huomioiminen.	Kellens ym. (2011), Koerth ym. (2014), Martens ym. (2009), Zaalberg ym. (2009)
<i>Viestintätapaan liittyvät suositukset</i>	
Viestinnän tulee olla kattavaa ajallisesti ja käytettävien kanavien osalta.	De Dominicis ym. (2014), O'Sullivan ym. (2012)
Viestinnän tulee olla osallistavaa, kahdensuuntaista.	Harvatt ym. (2011), O'Sullivan ym. (2012)
Viestinnän tulee olla suunniteltua ja testattua.	Harvatt ym. (2011), Kievik & Gutteling (2010)

3.2.2.1 Selviämisen arviointiin liittyvät suositukset

Suojelumotivaatioteorian mukaiseen selviämisen arviointiin liittyviä suosituksia on usein esitetty tulvariskiviestintää käsittelevissä tutkimuksissa. Nämä suositukset ovat perustuneet teoriaa hyödyntäneeseen tutkimukseen tai ovat muuten linjassa teorian kanssa.

Koetun vasteen pystyvyyden yhteydestä omatoimiseen varautumiseen on tehty esimerkiksi seuraavia havaintoja. Bubeck ym. (2013) havaitsi koetun vasteen pystyvyyden selittävän tulvaherkkien asioiden sijoittamista ylempiin kerroksiin, tulvaesteiden omistamista ja tulvavakuutusten hankkimista kotitalouksissa. Kazmierczak & Bichard (2010) raportoivat omatoimisen varautumisen eri menetelmiin liittyvästä tiedonpuutteesta ja negatiivisista käsityksistä kodinomistajien keskuudessa. Kievik & Gutteling (2010), Poussin ym. (2014) ja Zaalberg ym. (2009) havaitsivat koetun vasteen pystyvyyden vaikuttavan positiivisesti varautumisaikomuksiin. Havaintojen tekijät suosittelivat, että tulvariskiviestinnässä tulisi painottaa omatoimisen varautumisen tehokkuutta tulvavahinkojen estämisessä ja vähentämisessä. Taulukossa 10 esitetyt tutkimukset tarjosivat kuitenkin vain niukasti käytännön neuvoja koetun vasteen pystyvyyden lisäämiseksi. Poussin ym. (2014) ja Soane ym. (2010) mainitsivat eri menetelmien esittelyn. Zaalberg ym. (2009) painottivat tarvetta jakaa tietoa sekä tehokkaista että ei-tehokkaista selviämistrategioista. Kazmierczak & Bichard (2010) esittivät, että viranomaisten tulisi lisäksi pyrkiä muuttamaan omatoimisen varautumisen menetelmiin liittyviä negatiivisia käsityksiä. Soane ym. (2010) peräänkuuluttivat todisteita omatoimisen varautumisen tehokkuudesta. Yleisen riskiviestinnän saralla Wood ym. (2012) suosittelivat selvittämään kunkin menetelmän kykyä vähentää vahinkoja tulevaisuudessa.

Minäpystyvyyden yhteys omatoimiseen varautumiseen havaittiin esimerkiksi seuraavissa tutkimuksissa. Bubeck ym. (2013) osoittivat, että koettu minäpystyvyys selitti rakenteellisten varautumismenetelmien, tulvaesteiden ja vakuutusten esiintymistä kotitalouksissa. Kievik & Gutteling (2010) havaitsivat tulva-alueen asukkaiden korkeaksi kokemasta minäpystyvyydestä seuraavan tiedonhakua ja aikomusta omatoimiseen varautumiseen. Koerthin ym. (2013a) ja Poussinin ym. (2014) mukaan yksilöt, jotka kokivat itsensä kykeneviksi omatoimiseen varautumiseen, toteuttivat todennäköisesti useampia varautumisen menetelmiä. Havaintojen perusteella annettujen suositusten mukaan tulvariskiviestinnän tulisi esittää omatoiminen varautuminen helposti toteutettavana (Kievik & Gutteling 2010; Koerth ym. 2013a) antamalla käytännön ohjeita varautumisen toteuttamiseen (Bubeck ym. 2013; Poussin ym. 2014) sekä kertomalla eri menetelmien saatavuudesta ja toiminnasta (Kazmierczak & Bichard 2010). Bradfordin ym. (2012) mukaan yksityiskohtaisen tiedon jakaminen helposti toteutettavista varautumismenetelmistä lisää yksilöiden varmuutta omiin kykyihin suojata omaisuutta, erityisesti naisilla. Konkreettisenä suosituksena Bubeck ym. (2013) esittivät Sveitsissä käytössä olleen menetellytavan, jossa viranomainen tarjosi kotitalouksille yksilöllistä, rakennuskohtaista neuvontaa tulviin varautumisesta. Vastaavasti Australiassa pilotoitiin kiinteistötasolla annettavaan neuvontaan perustuva tulvavalmiusohjelma, jonka arvioitiin laajennettuna tuottavan 3,4-kertaiset hyödyt kustannuksiin nähden (Johnston ym. 2007).

Kolmannen selviämisen arvioinnin tekijän eli vasteen kustannusten merkitys tulvariskiviestinnän kannalta ei ole yhtä yksiselitteinen kuin kahden edellä esitetyn tekijän. Koerth ym. (2013a) ja Poussin ym. (2014) raportoivat omatoimisen varautumisen koettujen kustannusten korreloivan toteutettujen varautumismenetelmien määrän kanssa. Vastaavasti Soane ym. (2010) havaitsivat omatoimisen varautumisen koettujen kustan-

nusten olevan este varautumiselle. Koerth ym. (2013a) suosittelivat omatoimisen varautumisen esittämistä kustannustehokkaana keinona ilmastonmuutokseen sopeutumiseen riskiviestinnässä. Lisäksi viestinnässä tulisi korostaa kalliimpien, ja siksi harvemmin toteutettujen, rakenteellisten menetelmien merkitystä (Koerth ym. 2013b). Soane ym. (2010) taas kehottivat jakamaan tietoa erityisesti edullisista varautumiskeinoista sekä menetelmien kustannuksista suhteessa mahdollisiin tulvavahinkoihin. Sen sijaan Bubeckin ym. (2013) mukaan vasteen kustannuksilla ei ollut merkittävää yhteyttä omatoimisen varautumisen toteuttamiseen kalleimpia rakenteellisia menetelmiä lukuun ottamatta. Viestinnällisten keinojen lisäksi useat taulukossa 10 esitetyt tutkimukset suosittelivat joko viranomaisten tai vakuuttajien tarjoamia taloudellisia kannusteita koettujen vasteen kustannusten alentamiseksi (Bubeck ym. 2013; Poussin ym. 2014; Soane ym. 2010).

3.2.2.2 Muut viestinnän sisältöön liittyvät suositukset

Kuten empiiriset tutkimukset osoittivat, tulvakokemus on merkittävä omatoimista varautumista aikaansaava tekijä (ks. luku 3.1.2). Merkittävä yhteys havaittiin yksilöiden aiemman tulvakokemuksen ja varautumistason välillä (Bradford ym. 2012) sekä aiemman tulvakokemuksen ja varautumisaikomusten välillä (Zaalberg ym. 2009). Siegrist & Gutscher (2008) esittivät, että koetusta tulvasta aiheutuneet negatiiviset tuntemukset, kuten epävarmuus, turvattomuus ja pelko, toimivat välittäjinä tulvakokemuksen ja omatoimisen varautumisen välillä, vaikka negatiiviset tuntemukset yksinään eivät riitä aikaansaamaan varautumista. Tähän perustuen Bradford ym. (2012) ja Siegrist & Gutscher (2008) suosittelivat aiempien tulvien uhrien henkilökohtaisten selostusten hyödyntämistä viestinnässä tulvien negatiivisten vaikutusten korostamiseksi ja siten omatoimisen varautumisen aikaansaamiseksi. Vastaavasti Zaalberg ym. (2009) esittivät 3D-simulaatioiden hyödyntämistä tähän tarkoitukseen. Sen sijaan Soane ym. (2010) korostivat menestyksellisistä omatoimisen varautumisen tapauksista tiedottamista, sillä negatiivisia kokemuksia mahdollisesti seuraava avuttomuuden tunne voi ehkäistä omatoimista varautumista. Lamond ym. (2010) kokosivat 58 Yhdistyneissä Kuningaskunnissa raportoitua kiinteistötason varautumistapausta, jotka osoittivat omatoimisen varautumisen toimivan ja antavan kiinteistönomistajalle mielenrauhaa. Yleiseen riskiviestintään liittyen Wood ym. (2012) esitti, että suurin motivaatio omatoimiseen varautumiseen syntyy, kun tavalliset ihmiset kertovat tekemistään varautumistoimenpiteistä niille, jotka eivät ole varautuneet.

Yhdeksi omatoimista varautumista vähentäväksi tekijäksi on esitetty yksilön tekemää vastuun ulkoistamista viranomaisille. Soane ym. (2010) havaitsivat yksilöiden, jotka kokivat viranomaisten vastuun alhaiseksi, toteuttaneen todennäköisimmin omatoimisen varautumisen menetelmiä. Takaon (2006) mukaan asukkaat, jotka eivät kokeneet yksilöllistä vastuuta varautumisestaan, eivät olleet huolissaan tulvista. Bubeck ym. (2012a) kehottivat viestinnässä kiinnittämään enemmän huomiota tulvariskien hallinnan koettuihin vastuisiin. Soane ym. (2010) suosittelivat yksilöiden ja viranomaisten kesken jaetun vastuun korostamista viestintäkampanjoissa. Takaon (2006) mukaan pelkkä tiedon jakaminen asukkaille kuuluvasta vastuusta ei kuitenkaan riitä. O'Sullivan ym. (2012) kehottivat välittämään tietoa eri viranomaistahojen rooleista ja vastuista sekä näiden rajoista, jotta yksilön vastuu omatoimisesta varautumisesta voidaan erottaa näistä ja selkeyttää väestölle.

Tulvariskin kohteena oleva väestö on moninaista, niin asuinsijaintinsa, asumismuotonsa, sosioekonomisten muuttujien, kuin riskikäsitteiden ja käyttäytymismallien mukaan. Tämä kohdejoukon heterogeenisyys tulee ottaa huomioon tulvariskiviestintää suunniteltaessa ja toteutettaessa. Kellensin ym. (2011) mukaan riskiviestintäohjelmien tulisi olla sisällöltään yksityiskohtaista ja tietyille kohdejoukolle suunnattua, perustuen ihmisten sosiodemografisten piirteiden, asuinsijainnin ja asumisen vakituisuuden vaihteluun. Zaalberg ym. (2009) esittivät, että suositeltujen omatoimisen varautumisen menetelmien tulisi perustua odotettavissa olevaan tulvasyvytyteen riskikohteella.

Koerth ym. (2014) tutkivat tulvavaara-alueiden asukkaiden heterogeenisyyttä Tanskassa, Saksassa ja Argentiinassa. Tutkimuksessa havaittiin rannikkoalueiden kotitalouksissa neljä ryhmää tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen perustuen: 1) kattavasti varautuneet, jotka hyödynsivät useita omatoimisen varautumisen menetelmiä, 2) teoreetikot, jotka keskittyivät ei-rakenteellisiin, vaivattomiin menetelmiin, 3) minimalistit, jotka eivät olleet aktiivisia varautumismenetelmien toteuttamisessa ja 4) rakenteelliset, jotka toteuttivat aktiivisesti rakenteellisia, ponnisteluja vaativia menetelmiä. Sopeutumiskäyttäytymisen havaittiin kehittyvän rannikolla asutun ajan myötä. Yleensä rannikon asukkaat olivat aluksi minimalistejä, sitten teoreetikkoja ja lopuksi kattavasti varautuneita. Sen sijaan kuuluminen rakenteellisten ryhmään ei ollut yhteydessä rannikolla asuttuun aikaan. Koerthin ym. (2014) mukaan riskiviestinnässä tulee huomioida kaikki neljä käyttäytymisryhmää, jotta omatoimisen varautumisen taso voi kehittyä koko kohdejoukossa.

Martens ym. (2009) tarjosivat käytännön esimerkin väestön moninaisuuden huomioimisesta riskiviestinnässä. Hankkeessa kehitettiin Bremenin kaupungissa hyödynnetty omatoimista varautumista edistävä tietojärjestelmä. Järjestelmä tarkasteli väestön heterogeenisyyttä yhteiskunnallisella tasolla sosiaalisten muuttujien avulla ja yksilötasolla psykologisten, varautumiseen motivoivien tekijöiden avulla. Psykologisten tekijöiden perusteella väestö jaettiin neljään toimintatyyppiin: 1) keskitasoisesti motivoituneet, jotka olivat kohtuullisen motivoituneita omatoimiseen varautumiseen, 2) ei riskiä havainneet, joiden motivaatio varautumiseen oli vähäistä, 3) erittäin motivoituneet, sekä 4) vastuun torjuneet, jotka pitivät viranomaisia vastuullisena tahona tulviin varautumisessa. Menetelmässä kansalaiset ohjattiin käyttämään järjestelmää verkkoselaimella. Järjestelmän ensimmäisessä vaiheessa käyttäjän tuli vastata lyhyeen kyselyyn, jolla selvitetiin käyttäjän elinolosuhteet ja todennäköinen toimintatyyppi neljästä vaihtoehdosta. Tämän jälkeen käyttäjälle tarjottiin vastausten perusteella räätälöityä tietoa tulviin varautumisesta. Selainpohjaisen järjestelmän lisäksi Martens ym. (2009) korostivat huomioimaan myös kansalaiset, joilla ei ole Internet-yhteyttä, esimerkiksi järjestämällä yleisötilaisuuksia.

3.2.2.3 Viestintätapaan liittyvät suositukset

Sisältöön liittyvien suositusten lisäksi tulvariskiviestinnässä käytettäviin viestintäkäytäntöihin on annettu suosituksia kirjallisuudessa. Myös yleisestä riskiviestinnästä (taulukko 8; Wood ym. 2012) ja luonnononnettomuuksiin liittyvästä riskiviestinnästä (taulukko 9; Wachinger ym. 2013) annetut suositukset viestintätavoista soveltuvat tulvariskien hallintaan. Kirjallisuudessa annetut suositukset liittyivät ennen kaikkea viestinnän kattavuuteen, kahdensuuntaisuuteen sekä viestinnän suunnitteluun ja testaamiseen.

Riskiviestinnän tulee olla kattavaa ajallisesti ja käytettävien kanavien suhteen. Wood ym. (2012) kutsuivat sellaista viestintää tiheäksi, jossa yhdenmukaista tietoa jaetaan usean viestintäkanavan kautta pitkäkestoisesti ja pitkäaikaisia tavoitteita silmällä pitäen. Tiheä viestintä erottuu kansalaisten joka päivä kohtaamasta informaatiovirrasta. Toistuvat viestit eivät turruta ihmisiä sanomalta, vaan ovat välttämättömiä tavoittavuuden kannalta. Jatkuvana ja toistuvana viestintä voi vaikuttaa myös eniten viestiä vastustaviin ihmisryhmiin (De Dominicis ym. 2014). Toistuvassa, pitkäaikaisessa riskiviestinnässä tulisi hyödyntää vaaratilanteiden jälkeisiä jaksoja, jolloin kansalaiset ovat normaalia vastaanottavaisempia tiedolle (Höppner ym. 2012; Wachinger ym. 2013). Toistuvat tulvariskiviestit voidaan myös keskittää aikoihin, jolloin tulviin liittyvät uutiset ovat esillä mediassa, tai aikaisempien tulvien vuosipäiviin (O'Sullivan ym. 2012). Lisäksi tulvariskiviestinnässä tulisi käyttää useita viestintäkanavia ja –menetelmiä, jotta väestön monimuotoisuudesta johtuvat yksilöiden erilaiset viestintätarpeet ja –mieltymykset tulevat huomioituiksi (O'Sullivan ym. 2012; Höppner ym. 2012).

Toinen tulvariskiviestinnän viestintätapaan usein annettu suositus on kahdensuuntaisen, kansalaisia osallistavan viestinnän käyttäminen (esim. Höppner ym. 2012). Wachinger ym. (2013) esittivät, että kansalaisten osallistaminen on todennäköisesti tehokkain tapa lisätä omatoimista varautumista. Osallistaminen lisää yksilöiden tulvatietoisuutta ja motivoi varautumistoimiin lisäämällä luottamusta viranomaisiin ja ymmärrystä omasta toimijuudesta sekä vähentämällä liiallista turvautumista julkiseen tulvasuojeluun. Samalla viranomaiset saavat arvokasta tietoa väestöltä. Myös O'Sullivan ym. (2012) korostivat kahdensuuntaisten viestintäkanavien tarjoavan viranomaisille paikallista tulvatietämystä ja lisäävän väestön luottamusta tulvaviranomaisiin. Harvatt ym. (2011) painottivat yhteydenpitoa kaikkien yhteisön osaryhmien kanssa, ei vain nimettyjen ja järjestäytyneiden paikallisryhmien kanssa. Käytännön menetelminä kahdensuuntaiseen viestintään O'Sullivan ym. (2012) mainitsivat paikallisten tukiryhmien perustamisen, yhteydenpidon olemassa olevien paikallisryhmien kanssa, palveluiden tarjoamisen riskialueella, yleisötilaisuuksien järjestämisen ja matalan kynnyksen neuvontalinjan ylläpitämisen.

Kolmanneksi kirjallisuudessa on yleensä suositeltu, että tulvariskiviestinnän tulee olla suunniteltua ja testattua. Viestinnän tulee perustua suunnitelmaan, josta käy ilmi viestinnän tavoitteet, aikataulutus ja käytettävät menetelmät (Höppner ym. 2012). Kievik & Gutteling (2010) kehottivat testaamaan ennakolta viestit, joilla pyritään vaikuttamaan ihmisten käyttäytymiseen, sillä testaamisesta koituvat hyödyt ovat todennäköisesti nähtyä vaivaa suuremmat. Harvatt ym. (2011) suosittelivat viestintämenetelmien testaamista ja arvioimista, jotta niiden avulla pystytään tehokkaammin lisäämään paikallisten ihmisten vastuuntunnetta tulviin varautumisessa. Höppnerin ym. (2012) mukaan riskiviestintäkampanjoiden rajauksen, ajoituksen ja rakenteen vaikutusta viestinnän tehokkuuteen tulee arvioida entistä enemmän toistuvilla kyselytutkimuksilla ja keskustelutilaisuuksilla.

3.2.2.4 Yhteenveto riskiviestinnästä annetuista suosituksista

Yhteenveto tässä luvussa läpikäydyistä, kirjallisuudessa esitetyistä suosituksista omatoimista varautumista edistävään tulvariskiviestintään liittyen esitetään taulukossa 11.

Taulukko 11. Suosituksia omatoimista varautumista edistävään tulvariskiviestintään.

Tavoite	Toteutus
Koetun vasteen pystyvyyden lisääminen	<ul style="list-style-type: none"> • Tehokkaiden omatoimisen varautumisen keinojen esittely • Keinojen tehokkuuden todistaminen • Keinoihin liittyvien negatiivisten käsitysten muuttaminen • Myös huonoista strategioista varoittaminen
Koetun minäpystyvyyden lisääminen	<ul style="list-style-type: none"> • Omatoimisen varautumisen helppouden korostaminen • Käytännön ohjeiden antaminen • Eri menetelmien saatavuudesta kertominen • Rakennuskohtainen neuvonta
Koettuihin kustannuksiin liittyvien esteiden poistaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Omatoimisen varautumisen kustannustehokkuuden korostaminen • Edullisuuden korostaminen, jos edulliset keinot riittäviä • Kalliimpien keinojen merkityksen korostaminen, jos ne ovat välttämättömiä • Viestinnän lisäksi taloudellisten kannusteiden käyttäminen
Tulvakokemuksen jakaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Tulvahaittoja kokeneiden varoittavat esimerkit • Tulvakokemuksen tuottaminen simulaation avulla • Menestystarinat toimineesta omatoimisesta varautumisesta
Yksilön vastuun korostaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Yksilön ja eri viranomaisten välisten vastuiden selkeyttäminen • Jaetun vastuun korostaminen
Kohdejoukon moninaisuuden huomioiminen	<ul style="list-style-type: none"> • Eri osajoukkojen viestinnällisten tarpeiden selvittäminen • Sanoman räätälöiminen eri osajoukoille
Kattava viestintä	<ul style="list-style-type: none"> • Useiden viestintäkanavien käyttäminen • Pitkäkestoinen ja toistuva viestiminen • Tulvaviestinnälle avoimimpien ajanjaksojen hyödyntäminen
Osallistava, kahdensuuntainen viestintä	<ul style="list-style-type: none"> • Yhteydenpito kaikkien yhteisön osaryhmien kanssa • Paikallisten tukiryhmien perustaminen • Palveluiden tarjoaminen riskialueella • Yleisötilaisuuksien järjestäminen • Neuvontalinjan ylläpitäminen
Suunniteltu ja testattu viestintä	<ul style="list-style-type: none"> • Viestintäsuunnitelman laatiminen • Viestien testaaminen • Viestinnän arviointi

4 Kyselytutkimus Uudenmaan rannikkoalueen asuinrakennusten omistajien tulvakäsityksistä

4.1 Tutkimusalueet: Helsingin ja Espoon sekä Loviisan merkittävät tulvariskialueet

Uudenmaan rannikkoalue kattaa Hankoniemen ja Loviisan Ahvenkoskenlahden välisen Suomenlahden rannikkokaistaleen saarineen Etelä-Suomessa (kuva 2). Lisäksi alueeseen kuuluu Hankoniemen pohjoispuolelle jäävä osuus Raaseporin rannikosta. Uudenmaan rannikon suora pituus on noin 200 km, mutta niemet ja lahdet mukaan lukien mantereenpuoleisen rantaviivan pituus on noin 1800 km Maanmittauslaitoksen 1:10 000 rantaviiva-aineiston mukaan (Maanmittauslaitos & Suomen ympäristökeskus 2013). Vastaavasti saarten yhteenlaskettu rantaviivan pituus on noin 5 600 km. Uudenmaan rannikkoalueen kunnat lännestä itään lueteltuna ovat Hanko, Raasepori, Inkoo, Siuntio, Kirkkonummi, Espoo, Helsinki, Sipoo, Porvoo ja Loviisa. Kunnissa asui vuoden 2013 lopussa yhteensä noin 1 045 000 asukasta eli 19 % koko Suomen väestöstä (Suomen virallinen tilasto 2014).

Laajin Suomen ympäristökeskuksen määrittämä meritulvavaara-alue eli kerran tuhanessa vuodessa toistuvaa tulvaa ($HW\ 1/1000\ a^{-1}$) vastaava alue kattaa yhteensä noin 250 km² Uudenmaan rannikkoalueesta (Suomen ympäristökeskus 2014b). Meritulvavaara-alueen pinta-alasta on 9 % rakennettuja alueita, 28 % maatalousalueita, 52 % metsiä, avoimia kankaita tai kalliomaita ja 11 % kosteikkoja tai avoimia soita (Suomen ympäristökeskus 2014a). Harvinaisen ($HW\ 1/100\ a^{-1}$) ja erittäin harvinaisen ($HW\ 1/1000\ a^{-1}$) tulvan vaara-alueella sijaitsevat rakennukset kunnittain esitetään taulukossa 12.

Taulukko 12. Harvinaisen ($HW\ 1/100\ a^{-1}$) ja erittäin harvinaisen ($HW\ 1/1000\ a^{-1}$) tulvan peittämällä alueella sijaitsevat rakennukset Uudenmaan rannikkoalueella (Väestörekisterikeskus 2013; Suomen ympäristökeskus 2014b).

Tulvavaara-alueella sijaitsevien rakennusten lukumäärät rakennustyypeittäin eri tulvan toistuvuuksilla								
Kunta	Asuinrakennukset		Vapaa-ajan rakennukset		Muut rakennukset		Yhteensä	
	1/100	1/1000	1/100	1/1000	1/100	1/1000	1/100	1/1000
Hanko	20	37	74	104	150	218	244	359
Raasepori	63	99	387	514	648	908	1098	1521
Inkoo	21	33	151	219	340	430	512	682
Siuntio	1	1	3	4	13	20	17	25
Kirkkonummi	4	8	55	82	203	304	262	394
Espoo	38	112	59	100	514	763	611	975
Helsinki	114	249	24	34	251	438	389	721
Sipoo	30	42	122	189	256	348	408	579
Porvoo	59	135	267	460	605	866	931	1461
Loviisa*	106	181	532	738	783	1074	1421	1993
Yhteensä	456	897	1674	2444	3763	5369	5893	8710

**) Sisältää myös merkittäväksi nimetyn tulvariskialueen ulkopuolella sijaitsevat rakennukset.*

Tämän työn tutkimusalueiksi valittiin Helsingin ja Espoon (kuva 8; liite 1) sekä Loviisan (kuva 9; liite 2) rannikkoalueiden merkittävät tulvariskialueet. Valintaan vaikuttivat

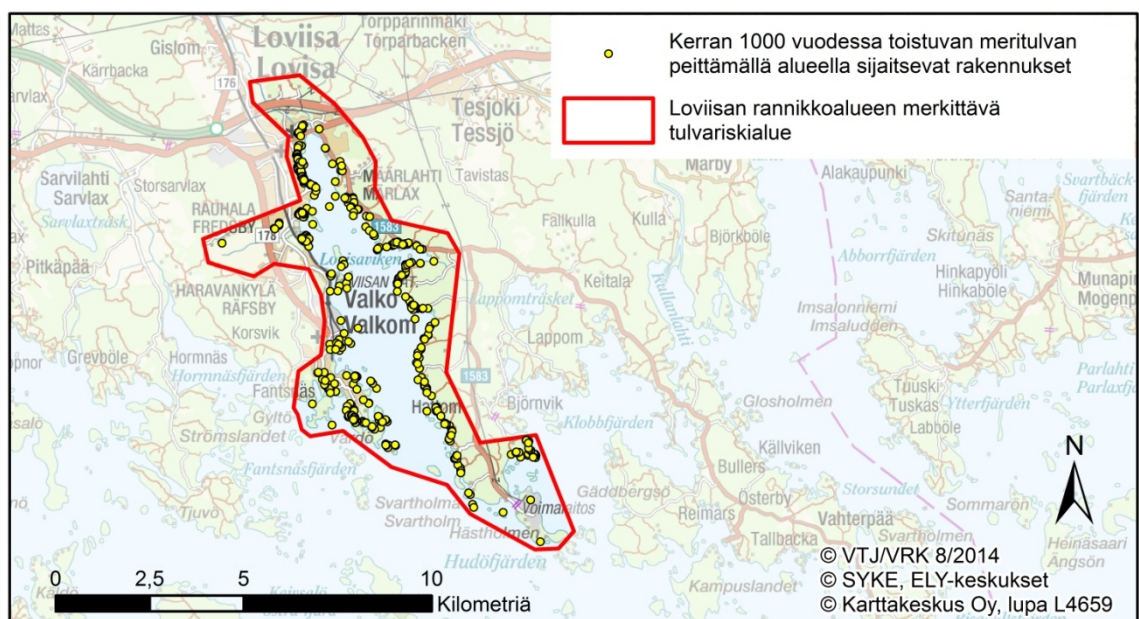
kolme toisiinsa yhteydessä olevaa syytä. Ensinnäkin, näille merkittäviksi nimetyille tulvariskialueille ollaan parhaillaan valmistelemassa tulvariskien hallintasuunnitelmia, joten myös omatoimisen varautumisen edistäminen alueilla on erityisen ajankohtaista. Toiseksi, alueista oli työtä aloitettaessa saatavilla muuta rannikkoa tarkemmat tulvavaarakartat, jotka mahdollistivat kehysperusjoukon tarkan rajaamisen. Kolmanneksi, tutkimusalueen kunnat kattoivat merkittävän osan, yhteensä 42 %, Uudenmaan kerran tuhannessa vuodessa ($HW\ 1/1000\ a^{-1}$) toistuvan meritulvan peittämällä alueella sijaitsevista asuinrakennuksista.



• Kerran 1000 vuodessa toistuvan meritulvan peittämällä alueella sijaitsevat rakennukset

▭ Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue

Kuva 8. Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue.



Kuva 9. Loviisan rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue.

Taulukossa 13 esitetään Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisterin tietoja merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennuksista. Kaikkiaan tutkimuksen kohteena olevilla tulvavaara-alueilla asui noin 6 000 vakinaista asukasta noin 450 asuinrakennuksessa. Lisäksi niillä sijaitsi noin 250 vapaa-ajan asuinrakennusta. Todelliset asukas- ja rakennusmäärät olivat todennäköisesti korkeammat, sillä rakennus- ja huoneistorekisterin tiedot olivat puutteelliset joidenkin rakennusten osalta. Lisäksi tilastoinnista puuttuivat rakennukset, jotka sijaitsivat osin tulvavaara-alueella, mutta joiden sijaintia kuvaava piste rakennus- ja huoneistorekisterissä ei ollut tulvan peittämällä alueella.

Taulukko 13. Uudenmaan merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennukset erittäin harvinaisen ($HW 1/1000 a^{-1}$) tulvan vaara-alueella (Väestörekisterikeskus 2013; Suomen ympäristökeskus 2014b).

	Lukumäärä	Kerrosala yhteensä (m ²)	Asunto- lukumäärä yhteensä	Asukas- lukumäärä yhteensä
<i><u>Espoo</u></i>				
Asuinkerrostalot	4	17251	195	328
Rivitalot	4	2413	21	62
Erilliset pientalot	104	19436	101	287
Vakinaisen asumisen rakennukset yhteensä	112	39100	317	677
Vapaa-ajan asuinra- kennukset	100	4591	-	-
<i><u>Helsinki</u></i>				
Asuinkerrostalot	62	215140	2410	4554
Rivitalot	29	14681	97	274
Erilliset pientalot	158	29255	168	460
Vakinaisen asumisen rakennukset yhteensä	249	259076	2675	5288
Vapaa-ajan asuinra- kennukset	34	1582	-	-
<i><u>Loviisa</u></i>				
Asuinkerrostalot	4	3482	19	39
Rivitalot	5	2252	17	37
Erilliset pientalot	74	10034	58	146
Vakinaisen asumisen rakennukset yhteensä	83	15768	94	222
Vapaa-ajan asuinra- kennukset	119	4784	-	-

Sekä Helsinki-Espoon että Loviisan rannikkoalueiden merkittävälle tulvariskialueille ollaan laatimassa tulvariskien hallintasuunnitelmia, joiden on määrä valmistua vuoden 2015 loppuun mennessä. Aiempia meritulvariskien hallintaan liittyviä toimenpiteitä tutkimusalueilla ovat muun muassa maankäytön suunnittelu, tulvariskeihin liittyvät selvitykset ja tulvasuojelutoimenpiteet (Uudenmaan ELY-keskus 2014a, Uudenmaan ELY-keskus 2014b). Merkittävin tulvariskien hallintatoimenpide alueilla on ennaltaehkäisevästi tulvariskejä vähentävä maankäytön suunnittelu ja kaavoitus. Lisäksi kunkin kaupungin yleisluontoisessa tulvaselvityksessä on käsitelty toteutuneita tulvia sekä tulvatilanteisiin liittyvää vastuunjakoa ja toimenpide-ehdotuksia (Espoon tulvaryhmä

2005; Valkeapää ym. 2008; Töyrylä 2010). Helsingin kaupunki on laatinut myös useita yksityiskohtaisempia selvityksiä meritulviin ja niiden hallintaan liittyen (esim. Helsingin kaupungin rakennusvirasto 2007). Tutkimusalueella toteutetut tulvasuojeluhankkeet esitetään taulukossa 14. Kohdealueiden kaupungeista ainoastaan Helsinki on laatinut tulvavaara-alueiden asukkaille tarkoitetun oppaan, joka postitettiin tulva-alueen kiinteistönomistajille syyskuussa 2013 (Helsingin kaupunki 2013).

Taulukko 14. Uudenmaan merkittäväillä tulvariskialueilla toteutetut tulvasuojeluhankkeet (Uudenmaan ELY-keskus 2014a; Uudenmaan ELY-keskus 2014b).

Alue	Hanke	Penkereen korkeus ($N_{2000} + m$)	Harvinaisin määritetty tulva, jolta hanke suojaa.	Suojeltujen asuinrakennusten lukumäärä
Marjaniemi, Helsinki	Kiinteä tulvapenger, tasausallas ja pumppaamo	+2,30	HW 1/1000 a ⁻¹	noin 20
Tammisalo, Helsinki	Korotettu kevyen liikenteen väylä	+1,90...+2,00	-	-
Laajasalon Kaitalahti, Helsinki	Maapenger ja pumppaamo	+3,3	Pohjoisosa HW 1/1000 a ⁻¹ , eteläosa HW 1/250 a ⁻¹ .	noin 30
Laajasalon Sarvastonkaari, Helsinki	Tulvapenger ja pumppaamo	+2,40	HW 1/1000 a ⁻¹	noin 50-100
Loviisan keskusta (Rantatie)	Tulvapenger (1420 m)	+1,7...+2,5	HW 1/10 a ⁻¹	-

Meritulvien aiheuttamat vahingot tutkimusalueilla ovat tähän mennessä olleet verrattain vähäisiä (taulukko 15). Merkittävin tulvatilanne Suomenlahdella tapahtui tammikuussa 2005 (luku 2.1).

Asuinrakennukset muodostavat huomattavan tulvariskikohteen Uudenmaan rannikko-alueella. Tehdyn tarkastelun mukaan Espoon, Helsingin ja Loviisan merkittäväillä tulvariskialueilla sijaitsi yli 700 asuinrakennusta. Kaupungit ovat laatineet yleisluontoiset tulvaselvitykset 2000-luvulla ja lakisääteiset tulvariskien hallintasuunnitelmat merkittäville tulvariskialueille valmistuvat vuoden 2015 loppuun mennessä. Kuitenkin tähän mennessä omatoimisen varautumisen edistämiseen on kiinnitetty verrattain vähän huomiota. Osana tätä työtä toteutetun kyselytutkimuksen tavoitteena oli kerätä tietoa tulvavaara-alueilla sijaitsevien asuinrakennusten omistajilta, jotta omatoimista varautumista kiinteistöillä voitaisiin kehittää entistä määrätietoisemmin.

Taulukko 15. Merkittävimmät Helsingin ja Espoon sekä Loviisan rannikkoalueilla toteutuneet tulvatilanteet (Uudenmaan ELY-keskus 2014a; Uudenmaan ELY-keskus 2014b).

Tulvan ajankohta	Vedenkorkeus (N₂₀₀₀ + m)	Kuvaus tulvavahingoista
Lokakuu 1967	+1,48 (Helsinki), +1,61 (Loviisa)	Helsingin alueella merivesi nousi Kauppatorille sekä Helsingin ja Sipoon väliselle tieosuudelle Östersundomissa. Laiturit jäivät veden alle monin paikoin.
Joulukuu 1983	+1,53 (Helsinki)	
Joulukuu 1986		Loviisassa merivesi nousi yli metrin ja aiheutti suuria taloudellisia vahinkoja. Tulva nousi Rantatielle ja vahingoitti useita länsirannan taloja. Sahaniemen veneiden talvisäilytysalueelta huuhtoutui monta venettä mereen.
Marraskuu 2001	+1,46 (Helsinki)	
Joulukuu 2003	+1,35 (Helsinki)	Helsingin alueella merivesi nousi lähes Kauppatorille ja katkaisi maantien 170 Östersundomissa.
Tammikuu 2005	+1,70 (Helsinki), +1,90 (Loviisa)	Tulva katkaisi useita teitä pitkin rannikkoa. Helsingissä tulva nousi Kauppatorille ja kymmeniin taloihin. Sörnäisten vapaasatamassa lukuisia tuontiautoja kärsi vesivahinkoja. Espoossa tehtiin yli 20 vahinkoilmoitusta. Loviisassa jouduttiin korottamaan alakaupungin tulvapatoa.
Tammikuu 2007	+1,40 (Helsinki)	
Joulukuu 2011	+1,20 (Helsinki), +1,55 (Loviisa)	
Tammikuu 2012	+1,40 (Loviisa)	Loviisassa vesi nousi vanhalle Valkontielle.

4.2 Kyselytutkimus ja vastausjoukko

Tämän työn tutkimusaineisto kerättiin kyselytutkimuksen avulla. Tarkemmin määriteltynä tiedonkeräysmenetelmänä oli survey-tutkimus, jolla tarkoitetaan asetelmaltaan etukäteen määriteltyä kyselyä (Laaksonen 2010, s. 7–8). Survey-tutkimuksessa tieto kerätään yksiköittäin, joita voivat olla esimerkiksi ihmiset, ihmisryhmät tai organisaatiot. Tiedonkeruussa hyödynnetään usein otantaa, mutta survey voidaan tehdä myös kokonaistutkimuksena. Tutkimus voidaan toteuttaa monin eri tavoin, joista yleisimpiä ovat postitse, puhelimitse, käyntihaastatteluin ja Internetin välityksellä suoritettut kyselyt. Survey-tutkimuksen yhteydessä voidaan käyttää määrällistä tai laadullista tutkimusotetta, tai näitä lähestymistapoja voidaan yhdistellä. Ensisijaisesti tutkimuksissa hyödynnetään määrällistä eli kvantitatiivista tutkimusotetta, sillä survey soveltuu ennen kaikkea vakiomuotoisen tiedon keräämiseen suurelta tutkimusjoukolta (Heikkilä 2010, s. 15–19). Tällaista aineistoa voidaan tutkia tilastollisesti ja kuvata numeeristen suureiden avulla kvantitatiivisen tutkimusotteen mukaisesti. Laadullista eli kvalitatiivista tutki-

musotetta voidaan taas hyödyntää esimerkiksi surveylla kerättyjen avointen vastausten tulkinnassa kohderyhmän arvojen, asenteiden, tarpeiden tai odotusten selvittämiseksi. Aikaperspektiivin suhteen survey-tutkimukset voidaan jakaa poikkileikkaustutkimuksiin ja pitkittäistutkimuksiin. Kertaluontoisesti toteutettu survey on poikkileikkaustutkimus, joka kuvaa kohdejoukon hetkellistä tilaa. Muutosta kuvaava pitkittäistutkimus voidaan tehdä peräkkäisillä survey-tutkimuksilla, jotka kohdistuvat samaan tutkimusjoukkoon.

Kellensin ym. (2013) mukaan kyselytutkimus oli yleisimmin hyödynnetty menetelmä tulvariskikäsityksien ja tulviin sopeutuvan käyttäytymisen empiirisessä tutkimuksessa. Useimmin tutkimukset toteutettiin asukaskyselyinä riippumatta siitä, asuiko vastaaja tulvavaara-alueella. Myös kotitaloudet olivat yleisesti käytetty tutkimusyksikkö. Sen sijaan vain harva Kellensin ym. (2013) läpikäymistä tutkimuksista kohdistui rakennusten omistajiin, yrityksiin tai erityisesti tulvavaara-alueella sijaitseviin tutkimusyksikköihin. Otantamenetelmistä satunnaisotanta oli yleisimmin hyödynnetty. Tiedonkeruutapana taas oli käytetty useimmin kasvokkain tehtyjä haastatteluja, mutta myös puhelinhaastatteluilla ja postilomakkeilla toteutetut kyselyt olivat verrattain yleisiä. Kaikki Kellensin ym. (2013) raportoimat kyselytutkimukset olivat poikkileikkaustutkimuksia.

Tässä työssä tehdyn kyselytutkimuksen kohderyhmäksi valittiin tulvavaara-alueella sijaitsevien rakennusten omistajat ja haltijat, joille vastuu omatoimisesta varautumisesta rakennuksella pelastuslain (379/2011) mukaan kuuluu. Tiedonkeruu päätettiin suorittaa posti- ja Internet-kyselyn yhdistävällä sekastrategialla, jottei yksittäinen tiedonkeruutapa rajoittaisi kyselyyn osallistumista vastausastetta pienentäen (Laaksonen 2010, s. 17). Ainoastaan verkossa toteutettuna kyselyn oletettiin rajoittavan erityisesti iäkkäämpien ja samalla mahdollisesti tulvatilanteessa haavoittuvimpien rakennusten omistajien vastaamista. Sekastrategiaan valittujen tapojen etuina olivat suhteellisen alhaiset resurssivaihtumukset. Kysely päätettiin toteuttamaan kokonaistutkimuksena pienen perusjoukon vuoksi (ks. luku 4.2.1). Työssä kyselyaineistoa tutkittiin pääasiassa tilastollisesti, joten tutkimusote oli ensisijaisesti kvantitatiivinen. Kvalitatiivista tutkimusotetta hyödynnettiin erityisesti sanallisten vastausten tulkinnassa. Aikaperspektiiviltään työ oli poikkileikkaustutkimus.

4.2.1 Kehikkoperusjoukon muodostaminen

Tässä työssä toteutetun kyselytutkimuksen tavoiteperusjoukon muodostivat Helsingin ja Espoon sekä Loviisan merkittävien tulvariskialueiden erittäin harvinaisen ($HW\ 1/250\ a^{-1}$) tulvan vaara-alueella sijaitsevien asuinrakennusten yksityiset omistajat, haltijat ja isännöitsijät. Tätä tavoitetta vastaava kehikkoperusjoukko muodostettiin paikkatietoanalyysillä, jonka lähtö-aineistoina toimivat ”*Tulvavaaravyöhykkeet, meritulva*” –paikkatietoaineisto (Suomen ympäristökeskus 2013b), ”*Maastotietokannan rakennukset*” –paikkatietoaineisto (Maanmittauslaitos 2013) sekä ”*Väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotiedot RHR 2011*” –paikkatietoaineisto (Väestörekisterikeskus 2012).

Suomen ympäristökeskus ja Uudenmaan ELY-keskus tuottivat tulvavaarakartat Uudenmaan merkittävälle tulvariskialueille vuonna 2012 osana tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaista suunnitteluprosessia. Tulvavaaravyöhykkeet muodostettiin mareografien välille interpoloitujen tulvavedenkorkeuksien (taulukko 1) ja maanpinnan topografiaa kuvaavan korkeusmallin erotuksena (Suomen ympäristökeskus 2014c). Paikkatietoanalyysi kehikkoperusjoukon muodostamiseksi suoritettiin heinä-

elokuussa 2013, jolloin korkeusmallina tutkimusalueilla oli käytössä vuonna 2008 suoritettuihin laserkeilauksiin perustuva Maanmittauslaitoksen ”*korkeusmalli 2 m*” –aineisto (Maanmittauslaitos 2014). Tämän korkeustiedon tarkkuus oli keskimäärin 30 cm (Maanmittauslaitos 2014).

On syytä huomioda, että rakennuksen sijainti määritetyllä tulvavaara-alueella eli tietyllä tulvan toistuvuudella tulvan peittämällä alueella ei vastaa todellista tulvariskiä. Rakennuksen rakentamiskorkeus saattaa olla riittävä tulvavaaraan nähden, jolloin rakennus ei ole riskikohde. Toisaalta todellinen tulvavaara-alue voi ulottua määritettyä tulvan peittämää aluetta laajemmalle johtuen maanalaisista rakenteista, kuten kellareista ja viemäreistä, aaltoilusta sekä veden kallistumasta pitkissä ja matalissa merenlahdissa. Kehikkoperusjoukkoa muodostettaessa käytettiin kuitenkin ympäristöhallinnon määrittämiä tulvavaara-alueita, sillä ne edustivat parasta saatavilla olevaa tietoa.

Maastotietokannan rakennukset –aineistoa käytettiin rakennusten sijainnin määrittämisessä, sillä alun perin tähän tarkoitukseen suunniteltu RHR-aineisto havaittiin sijaintitiedoiltaan liian epätarkaksi. Lisäksi polygonimuotoisen ”*Maastotietokannan rakennukset*” –aineiston käyttäminen pistemäisen RHR-aineiston sijaan mahdollisti myös niiden rakennuskohteiden poimimisen, jotka sijaitsevat vain osin määritetyllä tulvan peittämällä alueella. RHR-aineiston kattavampia rakennusten ominaisuus- ja omistustietoja hyödynnettiin maastotietokannan aineiston rinnalla.

Paikkatietoanalyysin perusteella tutkimusalueiden erittäin harvinaisen ($HW\ 1/250\ a^{-1}$) tulvan peittämällä alueella sijaitsi 3022 maastotietokannan rakennuskohdetta. Kiinteillä rakenteilla ainakin tarkastelutoistuvuuteen asti suojellut rakennukset rajattiin kyselytutkimuksen ulkopuolelle, koska jäännösriskin sivuuttaminen tutkimuksessa mahdollisti kevyemmän kyselyrakenteen. Poimitut maastotietokannan rakennuskohteet yhdistettiin lähimpiin RHR-aineiston pisteisiin. Kohteista poimittiin asuinrakennukset seuraavin kriteerein: rakennus oli käyttötarkoitukseltaan luokiteltu asuinrakennukseksi RHR-aineistossa tai maastotietokannassa rakennuskohde oli luokiteltu asuinrakennukseksi, kun rakennuksen käyttötarkoitusta ei ollut määritelty RHR-aineistossa.

Näin määriteltyjä asuinrakennuksia poimittiin aineistosta 707 kappaletta. Kohteiden sijainti tulvavaara-alueella tarkistettiin yksitellen ja joukosta poistettiin kohteita, jotka sijaitsevat korkeutensa puolesta tulvavaara-alueella, mutta selkeä yhteys mereen puuttui. Tarkistuksen jälkeen kohteita oli 639. Sitten aineistosta poistettiin 39 vuoden 2007 jälkeen rakennettua rakennusta, sillä näiden rakennusten osalta vuoden 2008 laserkeilaukseen perustuva tulvakartoitus voi olla virheellinen. Lisäksi voitiin olettaa, että näin uusien rakennusten kohdalla tulvavaara oli jo huomioitu rakentamiskorkeudessa. Lopuksi RHR-kohteiden ja maastotietokannan rakennuskohteiden väliset liitokset tarkistettiin ja päädyttiin 596 rakennuskohteeseen.

596 tulvavaara-alueella sijaitsevalle rakennuskohteelle haettiin omistajan, haltijan tai isännöitsijän yhteystiedot Väestörekisterikeskuksen väestötietojärjestelmästä. Lisäksi yhteystietoja tarkennettiin Yritys- ja yhteisötietojärjestelmän avulla. 27 kohdetta ei kuulunut tavoiteperusjoukkoon julkisen omistuksen vuoksi. Lisäksi 67 rakennuskohdetta poistettiin kehikkoperusjoukosta, koska vastaavilla kiinteistöillä sijaitsi useampi saman tahon omistuksessa oleva rakennus. Tällaisissa tapauksissa kehikkoperusjoukkoon otettiin vain rakennus, jonka tulvariski arvioitiin karttatarkastelulla suurimmaksi. Karsinnan jälkeen kehikkoperusjoukkoon jäi 502 rakennuskohdetta. Jokaisen rakennuksen omistajista vain yksi otettiin perusjoukkoon valinnan kohdistuessa ensisijaisesti vanhimpaan

kiinteistöllä asuvaan omistajaan. Kehikkoperusjoukon 74 rakennuskohteen omistajaa tai omistajan yhteystietoja ei saatu selville.

Kyselytutkimus päädyttiin toteuttamaan kokonaistutkimuksena, jossa jokainen perusjoukon jäsen tutkitaan. Kokonaistutkimukseen päädyttiin, koska perusjoukko oli pieni ja kokonaistutkimus pystyttiin kohtuullisin kustannuksin toteuttamaan (Heikkilä 2010, s. 33). Kysely lähetettiin siten postitse 428 rakennuksen omistajalle, haltijalle tai isännöitsijälle. Vastausten perusteella vielä yksi julkisessa omistuksessa oleva ja 10 ei-asuinkäytössä olevaa rakennuskohdetta karsiutui pois kehikkoperusjoukon 502 kohteesta. Jäljelle jääneet 491 rakennusta ja niiden omistajaa tai haltijaa muodostivat tutkimuksen lopullisen kehikkoperusjoukon, joka kuvataan tilastollisesti taulukossa 16. Tutkimuksen aikana neljä kyselylomaketta palautui virheellisten yhteystietojen vuoksi, eikä oikeita yhteystietoja saatu selville.

Taulukko 16. Kehikkoperusjoukon rakennusten ja niiden omistajien piirteet taustamuuttujittain.

Rakennusmuuttujat	Luku- määrä	Osuus (%)	Omistajamuuttujat	Luku- määrä	Osuus (%)
<u>Kunta</u>			<u>Omistajalaji</u>		
Espoo	199	40,5	Yksityinen henkilö tai	343	69,9
Helsinki	135	27,5	perikunta		
Loviisa	157	32,0	Asunto-osakeyhtiö tai	129	26,3
			vastaava		
<u>Käyttötarkoitus</u>			Yritys, yhteisö tai vas-	18	3,7
Yhden asunnon talot	178	36,3	taava		
Kahden asunnon talot	31	6,3	ei tietoa	1	0,2
Rivitalot	36	7,3			
Asuinkerrostalot	24	4,9	<u>Hallintaperuste</u>		
Vapaa-ajan asuinrakennukset	222	45,2	Omistus	355	72,3
			Vuokraus	60	12,2
			Ei tietoa	76	15,5
<u>Rakennusvuosi</u>			<u>Sukupuoli</u>		
ennen vuotta 1940	106	21,6	mies	210	42,8
1940-1959	104	21,2	nainen	116	23,6
1960-1979	143	29,1	ei henkilö tai ei tietoa	165	33,6
1980-1999	101	20,6			
2000-2007	28	5,7	<u>Ikä</u>		
ei tietoa	9	1,8	alle 45	33	6,7
<u>Kerrosala (m²)</u>			45-59	85	17,3
alle 50	124	25,3	60-74	119	24,2
50-99	100	20,4	75 tai yli	89	18,1
100-199	108	22,0	ei henkilö tai ei tietoa	165	33,6
200-499	75	15,3			
500 tai yli	29	10,0	<u>Äidinkieli</u>		
ei tietoa	35	7,1	suomi	189	38,5
			ruotsi	135	27,5
<u>Objektiivinen tulvariski (%)</u> *			muu	2	0,4
0,4	111	22,6	ei henkilö tai ei tietoa	165	33,6
1	69	14,1			
2	85	17,3	<u>Helsingin kaupungin tulvaohjeen</u>		
5	46	9,4	<u>vastaanottaja</u>		
10	51	10,4	kyllä	96	19,6
20	60	12,2	ei	395	80,4
50	69	14,1			
<u>Etäisyys mereen (m)</u>					
alle 10,0	38	7,7			
10,0-19,9	133	27,1			
20,0-29,9	91	18,5			
30,0-49,9	78	15,9			
50,0-99,9	47	9,6			
100,0-199,9	49	10,0			
200 tai yli	55	11,2			

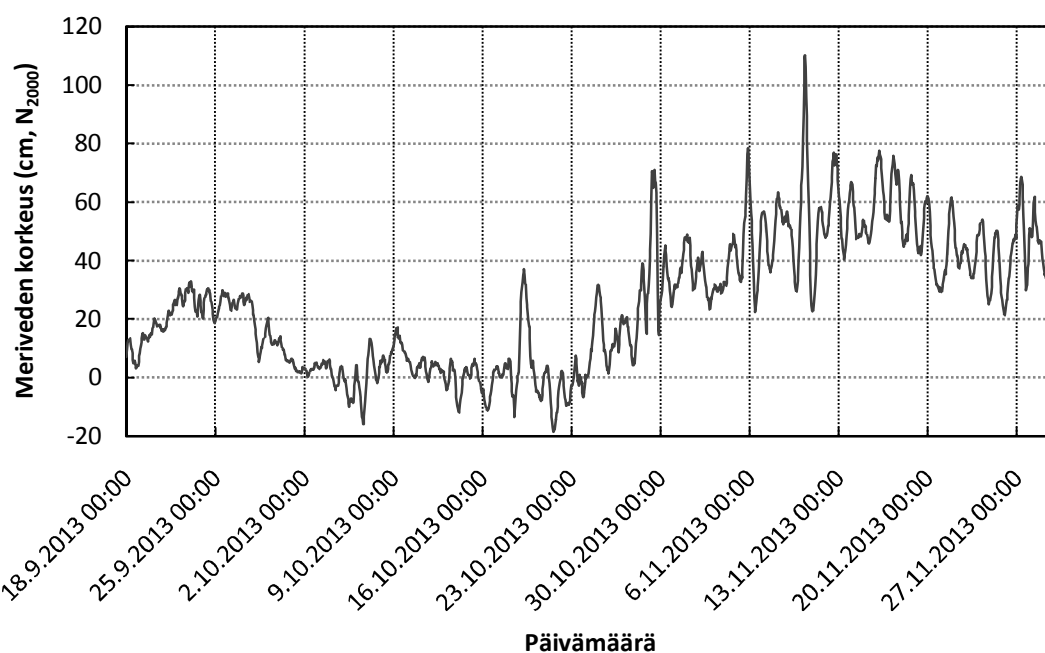
*) Suurin määritetty vuotuinen esiintymistodennäköisyys meritulvalle, jonka peittämällä alueella rakennus sijaitsee.

4.2.2 Tiedonkeruun toteutus

Kyselytutkimus toteutettiin syys-marraskuussa 2013 käyttämällä sekastrategiaa, jossa mahdollistettiin vastaaminen sekä postitse että sähköisesti Internetissä Harava-kyselypalvelulla. Kyselyyn osallistumiskutsu lähetettiin 428 asuinrakennuksen omistajalle postitse. Saatekirjeessä (liite 3) pyydettiin vastaamaan ensisijaisesti Internetistä löytyvän sähköisen lomakkeen avulla. Osallistumiskutsun mukaan liitettiin kuitenkin myös paperinen lomake ja palautuskuori useampien vastaustapojen mahdollistamiseksi.

Vastausastetta pyrittiin parantamaan vastanneiden kesken suoritetulla arvonnalla ja tarjoamalla vastanneille lisätietoa rakennukseen kohdistuvasta tulvariskistä. Lisäksi kyselyn ensimmäisellä kierroksella vastaamatta jättäneille postitettiin muistutuskirje kyselyyn osallistumisesta.

Vastausaikana 18.9. – 29.11.2013 merivedenkorkeus Helsingin mareografilla vaihteli välillä -18,5 – 110,2 cm N_{2000} -korkeusjärjestelmässä (kuva 10).



Kuva 10. Meriveden korkeuden vaihtelu Helsingin mareografilla kyselytutkimuksen vastausaikana (Ilmatieteen laitos 2014).

4.2.3 Kyselyn rakenne

Kyselylomake (liite 4) oli luonteeltaan pääasiallisesti strukturoitu sisältäen 34 suljettua tai sekamuotoista kysymystä sekä 11 avointa kysymystä. Lisäksi Helsingissä sijaitsevien rakennusten edustajille lähetettiin kolme lisäkysymystä, joista kaksi oli suljettua ja yksi avoin kysymys. Kyselyssä käytettiin enimmäkseen suljettuja tai sekamuotoisia, ”muu, mikä?” – vaihtoehdon sisältäviä kysymyksiä vastaamisen ja tulosten tilastollisen analysoinnin helpottamiseksi (Heikkilä 2010, s. 52). Lisäksi kuuteen avoimeen kysymykseen riitti pelkkä numeerinen vastaus. Viiden, pidemmän vastauksen sallivan avoi-

men kysymyksen tavoitteena oli syventää suljettuihin kysymyksiin annettuja vastauksia sekä mahdollistaa vastaajien omien näkemysten esille tuominen.

Kyselylomake koostui seitsemästä osiosta (liite 4). Ensimmäisessä osassa kysyttiin vastaajaan ja kysymyksessä olevaan rakennukseen liittyviä taustatietoja. Toinen osio käsiteli vastaajan käsitystä rakennuksen tulvariskistä. Kolmannen osan aiheena olivat aiemmin toteutuneet tulvat ja niistä aiheutuneet vahingot. Neljännessä osassa selvitettiin tulviin varautumista rakennuksella. Kysymykset käsittelivät sekä vastuunäkemyksiä että toteutettuja ja aiottuja varautumistoimenpiteitä. Viidennessä osiossa kysyttiin jo käytössä olevia ja toivottavia kanavia omatoimiseen varautumiseen liittyvälle tiedolle. Yleisten kysymysten lisäksi selvitettiin erikseen Suomen ympäristökeskuksen tulvapalveluiden ja Helsingissä sijaitsevien rakennusten osalta Helsingin kaupungin tulvaohjeen tavoitavuutta. Kuudennessa osassa pyrittiin keräämään tietoa rakennusten lattiatasojen korkeuksista. Viimeisenä osiona kyselyyn liitettiin vapaamuotoinen vastauskenttä, jolla voi antaa palautetta yleisellä tasolla tulvariskien hallinnan suunnittelusta Uudenmaan merkittävillä tulvariskialueilla. Kyselyn kahta viimeistä osiota ei käsitelty tässä työssä.

Etukäteen asetetut tutkimusongelmat loivat pohjan kyselyn rakenteelle. Kyselylomakkeen sisältöä täydennettiin vastaavissa tutkimuksissa (taulukko 10) käytettyjen kysymysten pohjalta ja kommentteja lomakkeeseen kerättiin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen, kohdekaupunkien ja pelastuslaitosten edustajilta. Kyselylomakkeen ensimmäinen versio testattiin elokuussa 2013 pilottikyselyllä, joka lähetettiin 72 Porvoon rannikkoalueella sijaitsevan rakennuksen kiinteistönomistajalle. Pilottikyselyyn saapui 21 vastausta, joiden perusteella kyselylomakkeeseen tehtiin pieniä kyselyä selkeyttäviä muutoksia.

4.2.4 Vastausjoukko

Kyselyn vastaanottajat palauttivat 157 täysin täytettyä tai keskeisten kysymysten osalta riittävän täytettyä vastauslomaketta. Vastauksista 104 annettiin paperilomakkeella ja 53 sähköisellä lomakkeella. Vastausasteen laskemiseen kyselytutkimuksissa sisältyy useita ongelmallisia seikkoja ja siksi tähän tarkoitukseen on esitetty useita eri kaavoja (Groves ym. 2004, s. 182-183). Tässä työssä tehdyn kyselytutkimuksen vastausasteeksi saatiin $157 / 491 = 0,320$, kun palautuneiden riittävän kattavien vastausten määrä jaettiin koko kehikkoperusjoukon koolla.

Yksi vastausasteen laskemista monimutkaistava tekijä on, että kehikkoperusjoukossa on usein ylipeittoa eli se sisältää tavoiteperusjoukkoon kuulumattomia tapauksia (Groves ym. 2004, s. 183). Tässä kyselytutkimuksessa havaittiin ylipeittoa yhdessä tapauksessa rakennuksen julkisen omistuksen vuoksi ja kymmenessä tapauksessa rakennuksen muun kuin asuinkäytön vuoksi. Sen sijaan tavoittamattomien ja kyselyyn vastaamisesta kieltäytyneiden kohdalla ylipeiton määrästä ei ollut varmuutta. Tässä työssä tätä ylipeittoa ei ryhdytty arvioimaan, vaan vastausasteita laskettaessa se oletettiin olemattomaksi.

Tämän kyselytutkimuksen vastausasteeseen vaikutti merkittävästi käytetty kehikko. Väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotiedot (RHR) osoittautuivat 78 rakennuksen tapauksessa omistajatietojen osalta puutteellisiksi tai virheellisiksi ilman, että oikeita tietoja saatiin selville muista lähteistä. Kyselytutkimuksen yhteistyöasteeksi saatiin $157 / (491 - 78) = 0,380$, kun palautuneiden riittävän kattavien vastausten määrä jaettiin mahdollisesti tavoitettujen vastaajien määrällä.

Ensimmäisen vastauskierroksen aikana 18.9. – 16.10.2013 tutkimukseen saapui 112 vastausta. Muistutuskirje kyselyyn osallistumisesta lähetettiin 16.10. vastaanottajille, joilta vastausta ei ollut vielä saapunut. Tämän jälkeen toisella vastauskierroksella 17.10. – 29.11.2013 kyselyyn saatiin vielä 45 vastausta. Näin ollen kyselytutkimuksen vastausaste kasvoi toisen kierroksen aikana arvosta 0,228 arvoon 0,320. Vastaavasti yhteistyöaste kasvoi arvosta 0,271 arvoon 0,380. Muistutuskirjeen avulla kyselyn vastausastetta saatiin siten parannettua merkittävästi.

Postikyselyissä vastausaste jää yleensä alhaiseksi, tyypillisesti noin 0,2 tasolle (Kelley ym. 2003). Tätä kyselytutkimusta lähin vastaava tulvakysely suoritettiin Rovaniemellä vesistötulvan vaara-alueella vuonna 2009, jolloin vastausasteeksi saatiin 0,194 (O'Sullivan ym. 2012). Näiden tietojen perusteella tämän kyselytutkimuksen vastausastetta 0,320 voidaan pitää verrattain hyvänä.

Kyselyn vastausjoukko taustamuuttujien osalta kuvaillaan kehikkoperusjoukon tietojen perusteella taulukossa 17 ja vastauslomakkeissa annettujen vastausten perusteella taulukossa 18. Kyselyyn oli mahdollista vastata ilman rakennustunnusta, jolloin vastausten yhteys kehikkoperusjoukon taustamuuttujiin menetettiin. Viisi tällaista vastausta saapui kyselyyn ja näiden vastaajien osalta puuttuvia taustamuuttujia täydennettiin mahdollisuuksien mukaan kyselyvastausten avulla. Vastausjoukon rakennuksissa asui vastausten perusteella 977 vakituista asukasta ja 183 vapaa-ajan asukasta.

Eri osaryhmien sisäiset vastausasteet olivat pääasiallisesti lähellä koko kyselyn vastausastetta 0,320. Vastausaste jäi alle 0,25 seuraavissa osaryhmissä (vastausaste suluissa): 1960–1979 rakennetut rakennukset (0,245), yritys- tai yhteisöomistajat (0,056), vuokralaiset (0,233), alle 45-vuotiaat (0,212), yli 74-vuotiaat (0,202) ja muut kuin äidinkielenään suomea tai ruotsia puhuvat (0,000). Rakennusvuoden osalta alhainen vastausaste yhdessä osaryhmässä voidaan tulkita satunnaisvaihtelusta johtuvaksi, sillä kyseinen osaryhmä ei edusta ääriarvoa, eikä vastausasteen alenema ole huomattavaa. Sen sijaan kyselyn tuloksiin vuokralaisten sekä alle 45- ja yli 74-vuotiaiden osalta tulee suhtautua varauksella. Vuokralaisten ja yli 74-vuotiaiden kohdalla alhainen vastausaste selittyy ei-kontaktoitujen korkealla määrällä (35,0 % ja 55,1 %, vastaavasti), joten puuttuneisuus voidaan olettaa satunnaiseksi. Kyselytutkimuksen tuloksia ei tule soveltaa yritys- tai yhteisöomistuksessa oleviin rakennuksiin, eikä ei-kotimaisia kieliä äidinkielenään puhuviin omistajiin.

Kyselyn kohteena oli ensisijaisesti rakennus, joten kyselyyn saattoi vastata eri henkilö kuin kyselyn alkuperäinen vastaanottaja, esimerkiksi rakennuksen toinen omistaja. Tällaisia vastauksia havaittiin seitsemän. Lisäksi asunto-osakeyhtiölle tai vastaavalle kohdistettujen kyselyiden 45 vastaajasta 21 ilmoitti olevansa yhtiön jäsen, 15 isännöitsijä ja 9 yksityinen rakennuksen omistaja.

Taulukko 17. Kyselyyn vastanneet (n=157) osaryhmittäin ja osaryhmäkohtaiset vastausasteet prosenttilukuina. Omistajamuuttujien osalta taulukossa käytetään Väestötietojärjestelmästä saatuja alkuperäisen vastaanottajan tietoja.

Osaryhmä	Vastaa- jien lukumäärä	Osuus vas- taajista (%)	Vastausaste (%)	Ei kontaktoitu (%)	Vastaamatta jättäneet (%)
<u>Rakennusmuuttajat</u>					
<u>Kunta</u>					
Espoo	64	40,8	32,2	16,1	51,8
Helsinki	46	29,3	34,1	10,4	55,6
Loviisa	47	29,9	29,9	20,4	49,7
<u>Käyttötarkoitus</u>					
Yhden asunnon talot	51	32,5	28,7	10,7	60,7
Kahden asunnon talot	13	8,3	41,9	3,2	54,8
Rivitalot	14	8,9	38,9	5,6	55,6
Asuinkerrostalot	10	6,4	41,7	0,0	58,3
Vapaa-ajan asuin- rakennukset	66	42,0	29,7	25,2	45,0
Ei tietoa	3	1,9			
<u>Rakennusvuosi</u>					
ennen vuotta 1940	29	18,5	27,4	23,6	49,1
1940-1959	37	23,6	35,6	23,1	41,3
1960-1979	35	22,3	24,5	17,5	58,0
1980-1999	37	23,6	36,6	4,0	59,4
2000-2007	12	7,6	42,9	0,0	57,1
ei tietoa	7	4,5			
<u>Kerrosala (m²)</u>					
alle 50	34	21,7	27,4	31,5	41,1
50-99	32	20,4	32,0	20,0	48,0
100-199	36	22,9	33,3	7,4	59,3
200-499	31	19,7	41,3	5,3	53,3
500 tai yli	16	10,2	32,7	2,0	65,3
ei tietoa	8	5,1			
<u>Objektiivinen tulvariski (%)</u>					
0,4	30	19,1	27,0	14,4	58,6
1	27	17,2	39,1	7,2	53,6
2	28	17,8	32,9	9,4	57,6
5	15	9,6	32,6	13,0	54,3
10	18	11,5	35,3	19,6	45,1
20	15	9,6	25,0	21,7	53,3
50	19	12,1	27,5	29,0	43,5
ei tietoa	5	3,2			

Taulukko 17 jatkuu.

Osaryhmä	Vastaajien lukumäärä	Osuus vastaajista (%)	Vastausaste (%)	Ei kontaktoitu (%)	Vastaamatta jättäneet (%)
<u>Etäisyys mereen (m)</u>					
alle 10,0	12	7,6	31,6	15,8	52,6
10,0-19,9	35	22,3	26,3	25,6	48,1
20,0-29,9	27	17,2	29,7	13,2	57,1
30,0-49,9	21	13,4	26,9	14,1	59,0
50,0-99,9	18	11,5	38,3	8,5	53,2
100,0-199,9	18	11,5	36,7	10,2	53,1
200 tai yli	21	13,4	38,2	10,9	50,9
ei tietoa	5	3,2			
<u>Omistajamuuttajat</u>					
<u>Omistajalaji</u>					
Yksityinen henkilö tai perikunta	105	66,9	30,6	20,4	49,0
Asunto-osakeyhtiö tai vastaava	45	28,7	34,9	3,1	62,0
Yritys, yhteisö tai vastaava	1	0,6	5,6	16,7	77,8
Ei tietoa	6	3,8			
<u>Hallintaperuste</u>					
Omistus	127	80,9	35,8	11,0	53,2
Vuokraus	14	8,9	23,3	35,0	41,7
Ei tietoa	16	10,2			
<u>Sukupuoli</u>					
mies	71	59,2	33,8	19,0	47,1
nainen	34	28,3	29,3	13,8	56,9
ei henkilö tai ei tietoa	52	43,3	31,5	13,3	55,2
<u>Ikä</u>					
alle 45	7	5,8	21,2	0,0	78,8
45-59	24	20,0	28,2	0,0	71,8
60-74	56	46,7	47,1	5,9	47,1
75 tai yli	18	15,0	20,2	55,1	24,7
ei henkilö tai ei tietoa	52	43,3	31,5	13,3	55,2
<u>Äidinkieli</u>					
suomi	66	55,0	34,9	13,2	51,9
ruotsi	39	32,5	28,9	22,2	48,9
muu	0	0,0	0,0	50,0	50,0
ei henkilö tai ei tietoa	52	43,3	31,5	13,3	55,2
<u>Helsingin kaupungin tulvaohjeen vastaanottaja</u>					
kyllä	31	19,7	32,3	10,4	57,3
ei	126	80,3	31,9	17,2	50,9

Taulukko 18. Vastausjoukon (n=157) rakennusten ja niiden omistajien piirteet taustamuuttujittain kyselyvastausten perusteella.

Rakennusmuuttujat	Lukumäärä	Osuus (%)	Omistajamuuttujat	Lukumäärä	Osuus (%)
<u>Käyttötilanne</u>			<u>Omistajalaji</u>		
Vakinainen asuminen	92	58,6	Yksityinen rakennuksen omistaja	119	75,8
Vapaa-ajan asuminen	61	38,9	Taloyhtiön jäsen	21	13,4
Muu tilapäinen asuminen	3	1,9	Yritys- tai yhteisöomistajan edustaja	1	0,6
Ei tietoa	1	0,6	Isännöitsijä	15	9,6
<u>Kellari</u>			Kuolinpesän edustaja	1	0,6
kyllä	40	25,5	<u>Omistussuhteen kesto (vuotta)</u>		
ei	115	73,2	alle 9 (2005 tulvan jälkeen)	28	17,8
ei tietoa	2	1,3	9-19	46	29,3
			20-39	42	26,8
			40 tai yli	37	23,6
			ei tietoa	4	2,5
			<u>Sukupuoli</u>		
			mies	110	70,1
			nainen	45	28,7
			ei tietoa	2	1,3
			<u>Ikä</u>		
			alle 45	9	5,7
			45-59	49	31,2
			60-74	79	50,3
			75 tai yli	19	12,1
			ei tietoa	1	0,6
			<u>Äidinkieli</u>		
			suomi	112	71,3
			ruotsi	45	28,7
			<u>Asuminen kiinteistöllä</u>		
			Vakituinen asukas	80	51,0
			Vapaa-ajan asukas	46	29,3
			Ei asu kiinteistöllä	30	19,1
			ei tietoa	1	0,6

4.3 Tilastolliset menetelmät

Tämän kyselytutkimuksen tavoitteena oli kohdejoukon tulviin liittyvien ominaisuuksien selvittäminen, joten käytetyt tilastolliset menetelmät olivat ensisijaisesti kuvailevia. Ensin kohdejoukon muuttujia kuvattiin frekvenssianalyysin avulla ja saatujen tulosten avulla pyrittiin tulkitsemaan kohdejoukon yleispiirteitä. Sitten logistisen regressioanalyysin avulla tutkittiin, mitkä tekijät selittävät omatoimista varautumista ja tulvaris-

kikäsitystä kohdejoukossa. Työssä käytettiin SPSS 22 –tilasto-ohjelmaa kaikessa kyselyaineiston tilastollisessa käsittelyssä.

Tulviin sopeutuvaa käyttäytymistä on tutkittu vähän ja käytetyt menetelmät ja teoriakehykset ovat olleet moninaisia, minkä vuoksi kirjallisuudesta ei ole löydettävissä selkeää vastausta omatoimista varautumista selittävistä tekijöistä (Bubeck ym. 2012a). Siksi ennalta asetettujen hypoteesien sijaan tässä työssä keskityttiin selvittämään itse tutkimusaineistosta nousevia selittäjiä (Heikkilä 2010, s. 142–143). Lisäksi tässä työssä saatuja tuloksia verrattiin muussa kirjallisuudessa esitettyihin tuloksiin.

4.3.1 Logistinen regressioanalyysi

Tässä työssä tutkittiin, mitkä muuttujat selittävät omatoimista varautumista ja tulvarisikäsitystä tutkimusjoukossa. Omatoimisen varautumisen toimenpiteistä tarkkailtiin rakenteellisen varautumisen toimenpiteitä ja varautumiseen liittyvän tiedon hankkimista. Molempien toimenpideluokkien toimeenpanoa vastanneiden keskuudessa kuvattiin dikotomisella muuttujalla, kuten myös kuulumista korkean tulvarisikäsityksen ryhmään. Näitä dikotomisia muuttujia pyrittiin ennustamaan logistisella regressioanalyysillä.

Logistinen regressioanalyysi on usean muuttujan lineaarisen regressioanalyysin erityistapaus, jossa selitettävä muuttuja voi saada vain kaksi arvoa. Tyypillisesti logistisella regressiolla pyritään selittämään, kuuluuko vastaaja tiettyyn ryhmään vai ei. Tavallisessa usean muuttujan lineaarisessa regressioanalyysissä pyritään ennustamaan selitettävää muuttujaa lineaarisesti selittävien muuttujien avulla kaavalla:

$$y_i = b_0 + b_1x_{i1} + b_2x_{i2} \dots + b_kx_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

jossa y_i on selitettävän muuttujan havaittu arvo havaintoyksikössä i , x_{ij} on selittävän muuttujan x_j havaittu arvo havaintoyksikössä i ($j = 1, 2, \dots, k$), ε_i on virhetermin ε ei-havaittu arvo havaintoyksikössä i , b_0 on vakioselittäjän regressiokerroin ja b_j on selittävän muuttujan x_j regressiokerroin ($j = 1, 2, \dots, k$).

Lineaarisessa regressioanalyysissä selitettävä muuttuja on suhdeasteikollinen. Logistisessa regressioanalyysissä selitettävä dikotominen muuttuja muutetaan jatkuvaan muotoon, jotta regressioanalyysi voidaan tehdä (Field 2005, s. 218–220). Dikotomisen 0/1-arvon sijaan analyysissä selitetään arvosta muodostettua riskilukua. Riskiluku saadaan suhteuttamalla tapahtuman todennäköisyys siihen todennäköisyyteen, että sitä ei tapahdu. Se voi saada arvoja nollan ja äärettömän välillä. Regressiota varten otetaan riskiluvusta vielä luonnollinen logaritmi, jotta selitettävä luku voi vaihdella rajattomasti. Näin ollen logistinen regressiomalli on tavallinen lineaarinen regressiomalli, jossa selitettävänä muuttujana on tutkittavan tapahtuman riskiluvun luonnollinen logaritmi eli kaavana:

$$\ln \left[\frac{P(y_i=1)}{1-P(y_i=1)} \right] = b_0 + b_1x_{i1} + b_2x_{i2} \dots + b_kx_{ik} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

jossa $P(y_i=1)$ on todennäköisyys, jolla selitettävä muuttuja saa arvon yksi. Kuten tavallisessa regressioanalyysissä, myös logistisessa regressioanalyysissä selittävien muuttujien välillä ei saa olla lineaarista riippuvuutta.

Työssä käytettiin logistisen regressiomallin muodostusmetodina alaspäin askeltaen suoritettavaa muuttujajoukon valintaa (Field 2005, s. 226–228). Metodissa regressiomalliin asetetaan aluksi kaikki selittävät muuttujat. Tämän jälkeen mallista poistetaan asteittain ei-merkittäviä muuttujia aloittaen muuttujasta, jolla on korkein p-arvo. Näin jatketaan, kunnes kaikkien mallissa jäljellä olevien selittävien muuttujien merkitsevyys on halutulla tasolla. Metodin käyttöä suositellaan eksploraatiivisessa tutkimuksessa, jossa olemassa olevan teorian perusteella ei voida päättää malliin otettavia selittäviä muuttujia tai niiden lisäysjärjestystä.

Logistisen regressiomallin regressiokertoimet b_j ovat selkeimmin tulkittavissa niiden eksponenttifunktion kautta (Field 2005, s. 225–226). e^{b_j} eli selittävän muuttujan x_j riskitulosuhde kuvaa muuttujaa vastaavaa riskin muutosta. Kun yksittäisen havainnon yhden selittävän muuttujan arvo lisääntyy yhdellä yksiköllä, uusi riskiluku saadaan kertomalla alkuperäinen riskiluku selittävän muuttujan riskitulosuhteella. Näin ollen riskitulosuhteen ollessa yli yksi, selittävän muuttujan kasvaessa selitettävän muuttujan riskiluku kasvaa. Vastaavasti riskitulosuhteen ollessa alle yksi, selittäjän arvon kasvaessa selitettävän muuttujan riskiluku pienenee eli todennäköisyys selitettävän ilmiön esiintymiselle vähenee.

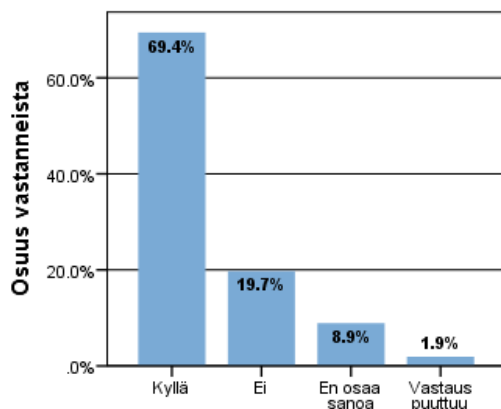
Tavallisen regressiomallin selitysvoimaa kuvataan selitysasteella R^2 , joka mittaa mallin selittämää osuutta selitettävän muuttujan havaintoarvojen kokonaisvaihtelusta. Koska selitysaste R^2 edellyttää, että tarkasteltavat muuttujat ovat jatkuvia, on logistista regressioanalyysia varten kehitetty kategoristen muuttujien kanssa yhteensopivia pseudo R^2 – kertoimia. Näistä yleisin on Nagelkerke (pseudo) R^2 , jolle voidaan antaa sama tulkinta kuin R^2 :lle eli se kertoo, kuinka suuren osan selitettävän muuttujan vaihtelusta malli pystyy kuvaamaan (Nummenmaa 2004, s. 326).

5 Kyselytutkimuksen vastaukset

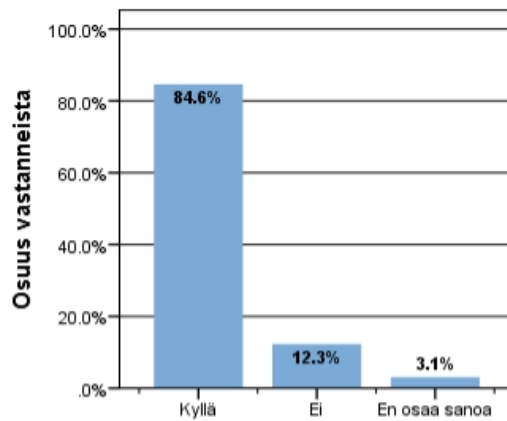
Kyselytutkimukseen saatiin 157 keskeisten tutkimuskysymysten osalta riittävän kattavaa vastausta. Kysymykset kohdistettiin kyselylomakkeessa karttakuvalla ja rakennustunnuksella yksilöityyn rakennukseen sekä kyseisen rakennuksen omistajaan, haltijaan tai isännöitsijään (liite 4). Taustatietokysymyksistä koostuvan ensimmäisen osion tulokset on esitetty luvussa 4.2.4. Neljän muun tässä työssä käsitellyn osion vastaukset esitellään tässä luvussa.

5.1 Tulvariskikäsitys

Kysymyksessä 12 (liite 4) kysyttiin, sijaitseeko rakennus vastaajan mielestä meritulvavaara-alueella. 69 % (n=109) vastaajista koki rakennuksen sijaitsevan meritulvavaara-alueella ja 20 % (n=31) näkemyksen mukaan näin ei ollut (kuva 11). 9 % vastaajista (n=14) ei osannut sanoa. Uudenmaan merkittävien tulvariskialueiden riskienhallinnan tavoitteisiin kuuluu, että harvinaisen (HW 1/100 a⁻¹) tulvan peittämän alueen vakituiset asukkaat tietävät rakennuksen sijaitsevan tulvavaara-alueella (Uudenmaan ELY-keskus 2014a; Uudenmaan ELY-keskus 2014b). Rakennusten omistajien osalta tavoite toteutui kohtalaisesti, sillä noin 85 % tavoiteryhmään kuuluneista vastaajista tiesi rakennuksen sijaitsevan tulvavaara-alueella (kuva 12). Edellä mainitun tavoitteen voi tulkita pitävän sisällään sekä tiedon rakennuksen sijainnista tulvavaara-alueella että tiedon itse tulvavaara-alue-käsitteen merkityksestä. Siksi tavoitteen toteutumista mittaavan kysymyksen asettelussa ei määritelty termiä, vaan kunkin vastaajan annettiin siirtää oma näkemyksensä vastaukseen.

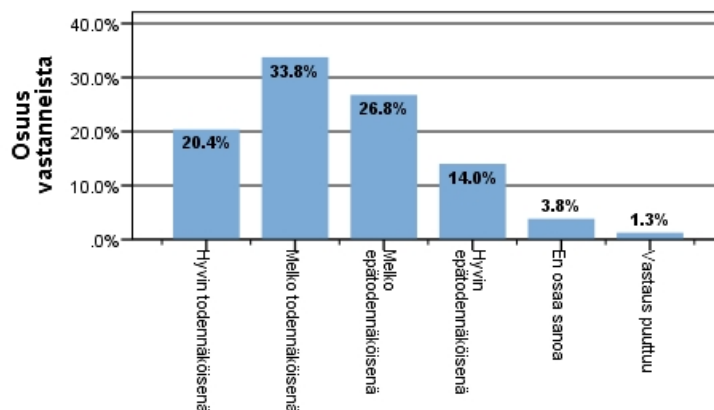


Kuva 11. Vastausjakauma kysymykseen: "Sijaitseeko rakennus mielestänne meritulvavaara-alueella?" (n=157)



Kuva 12. Vastausjakauma kysymykseen: ”Sijaitseeko rakennus mielestänne meritulvavaara-alueella?” Kerran 100 vuodessa toistuvan tulvan peittämällä alueella sijaitsevien vakinaisen asumisen rakennusten omistajat (n = 65).

Vastausten vertailukelpoisuuden vuoksi vastaajien tulvariskikäsitystä selvitettiin konkreettisemmalla ja tarkemmin määritellyllä kysymyksellä 13: ”Kuinka todennäköisenä pidätte sitä, että kohonneesta meriveden pinnasta johtuva tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana?”. 20 % vastaajista (n=32) piti tätä hyvin todennäköisenä ja 34 % (n=53) melko todennäköisenä (kuva 13). Sen sijaan 27 % (n=42) vastaajista piti tätä melko epätodennäköisenä ja 14 % (n=22) hyvin epätodennäköisenä.



Kuva 13. Vastausjakauma kysymykseen: ”Kuinka todennäköisenä pidätte sitä, että kohonneesta meriveden pinnasta johtuva tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana?” (n=157)

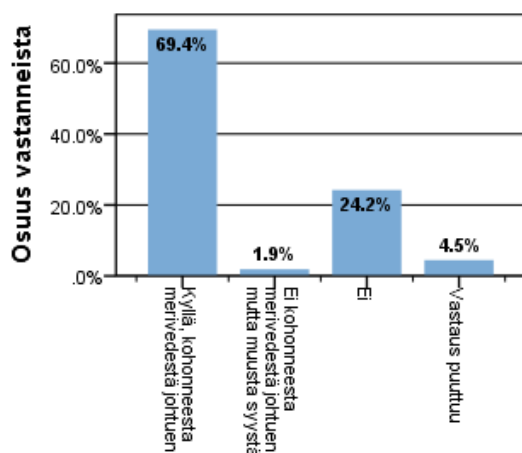
Rakennusten omistajien joukossa esiintyvää epätietoisuutta tulvavaara-alue-käsitteen merkityksestä kuvaa se, että rakennukselle koituvia tulvahaittoja seuraavan 50 vuoden aikana todennäköisenä pitäneistä vastaajista 3 ei kokenut rakennuksen sijaitsevan tulvavaara-alueella ja 3 ei osannut ottaa kantaa rakennuksen sijaintiin tulvavaara-alueella (taulukko 19).

Taulukko 19. Tulvariskikäsitystä kuvaavien kysymysten ristiintaulukointi (n=153).

		Sijaitseeko rakennus mielestänne meritulva-vaara-alueella?			Yhteensä
		Kyllä	Ei	En osaa sanoa	
Kuinka todennäköisenä pidätte sitä, että kohonneesta meriveden pinnasta johtuva tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana?	Hyvin todennäköistä	32	0	0	32
	Melko todennäköistä	47	3	3	53
	Melko epätodennäköisenä	23	12	6	41
	Hyvin epätodennäköisenä	6	14	1	21
	En osaa sanoa	1	2	3	6
Yhteensä		109	31	13	153

5.2 Aiempi tulvakokemus

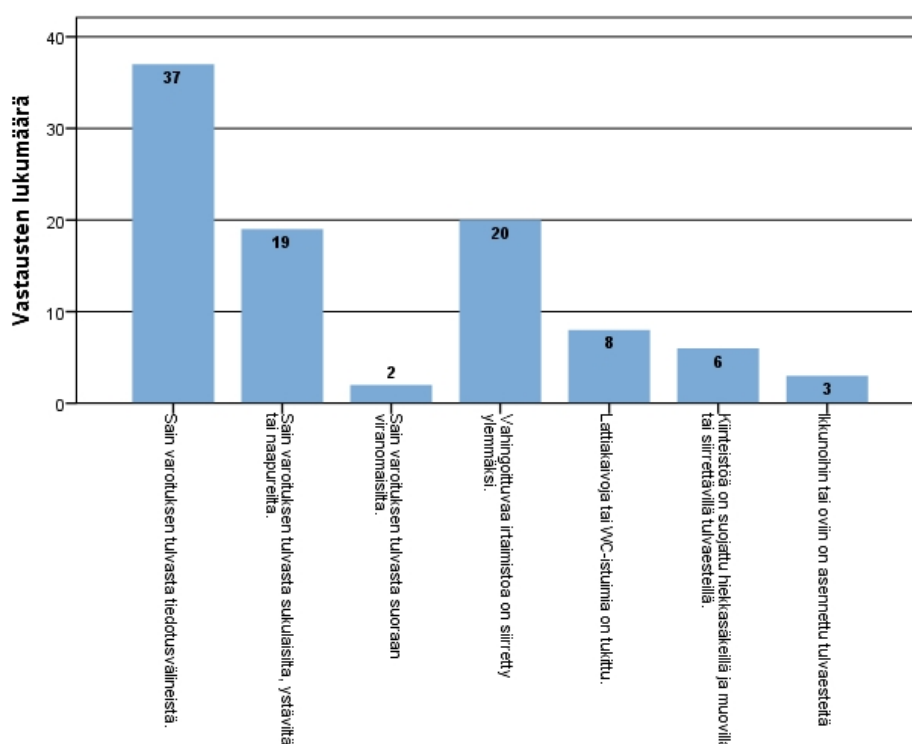
Kysymyksessä 14 (liite 4) kysyttiin, onko rakennuksen läheisyydessä esiintynyt haitallisia tulvia. Vastaajista 69 % (n=109) ilmoitti kohonneesta merivedestä johtuvan tulvan tapahtuneen (kuva 14). 2 % (n=3) vastasi, ettei rakennuksen läheisyydessä ole esiintynyt kohonneesta merivedestä johtuvaa tulvaa, mutta muusta syystä johtuen kyllä. 24 % (n = 38) vastasi kysymykseen ”ei” ja seitsemän vastaajaa jätti kokonaan vastaamatta.



Kuva 14. Vastausjakauma kysymykseen: ”Onko rakennuksen läheisyydessä esiintynyt haitallisia tulvia?” (n=157)

Kysymyksessä 15 tiedusteltiin rakennuksen läheisyydessä esiintyneeseen haitalliseen tulvaan liittyneitä tapahtumia. Tulvavaroituksen oli saanut tiedotusvälineistä 37 vastaajaa, läheisiltä 19 vastaajaa ja suoraan viranomaisilta 2 vastaajaa (kuva 15). Jonkinlaisen varoituksen oli saanut yhteensä 56 vastaajaa. Yleisin toimenpide vastauksena tulvaan oli ollut vahingoittuvan irtaimiston siirtäminen ylemmäksi (n=20). Sen sijaan vain harvat

vastanneista olivat tukkineet viemäriaukkoja (n=8), suojanneet kiinteistöä siirrettävillä tulvaesteilla (n=6) tai asentaneet ikkunoihin tai oviin tulvaesteita (n=3). Selvästi yleisin tulvan aiheuttama haitta oli pihan tulviminen (n=83) (kuva 16). Muita yleisiä haittoja olivat häiriöt kulkuyhteyksissä (n=40), aiheutunut huoli (n=30), lattian tai seinien kastuminen (n=29), tontilla säilytettävän irtaimiston tai rakenteiden vahingoittuminen (n=28) sekä kellarin kastuminen (n=25). Sen sijaan harvinaisempia haittoja olivat huonekalujen kastuminen (n=12), sähköjen katkeaminen (n=6), juomaveden likaantuminen (n=4), arvotavaroiden turmeltuminen (n=3), tietoliikenneyhteyksien katkeaminen (n=2) sekä henkilökohtaisten tavaroiden turmeltuminen (n=1). Vastausjoukossa kukaan ei ollut kokenut tulvan takia henkilövahinkoja tai keskeytystä elinkeinon harjoittamisessa.



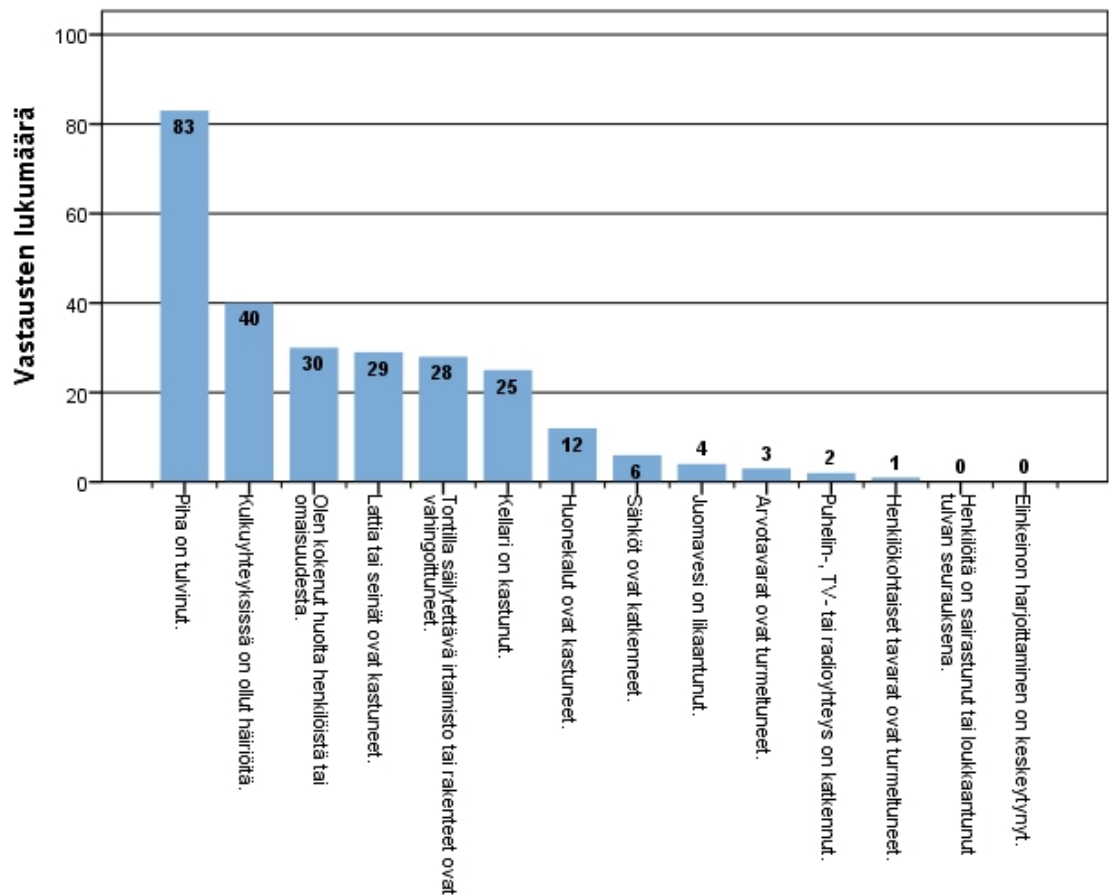
Kuva 15. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mikäli rakennuksen läheisyydessä on esiintynyt haitallisia tulvia, mitä seuraavista on tapahtunut?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.

39 vastaajaa antoi lisätietoa tulvan aikana syntyneistä haitoista kysymyksessä 16. Annettujen vastausvaihtoehtojen tarkennusten lisäksi haitoiksi ilmoitettiin piharakennukselle koitunut tulvahaitta (n=8), kiinteistön roskaantuminen (n=5), jäte- tai hulevesiviemäreiden tulviminen (n=3), aiheutuneet lisätyöt (n=2) ja evakkoon muuttaminen (n=1).

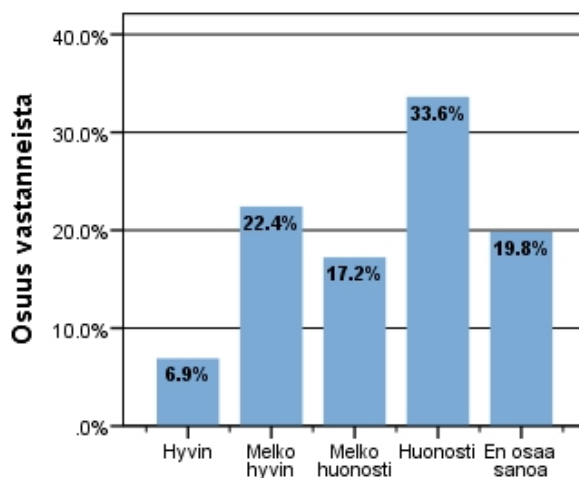
Kysymyksessä 17 pyydettiin vastaajaa arvioimaan, kuinka hyvin rakennuksella oli varauduttu tulviin viimeksi toteutuneen tulvan aikana? 116 vastaajasta 7 % (n=8) koki varautumistason olleen hyvä ja 22 % (n=26) melko hyvä (kuva 17). Melko huonosti varautuneita oli 17 % (n=20) ja huonosti varautuneita 34 % (n=39) vastanneista.

Tulviin varautumiseen tutkimuksen kohteena olevalla rakennuksella voi vaikuttaa myös rakennuksen omistajan muussa yhteydessä saama tulvakokemus. Siksi kysymyksessä 18 kysyttiin, onko vastaajalla kokemusta haitallisesta tulvasta jonkin muun kuin kyselyn kohteena olevan rakennuksen osalta. 32 % (n=50) vastaajista oli muuhun rakennukseen

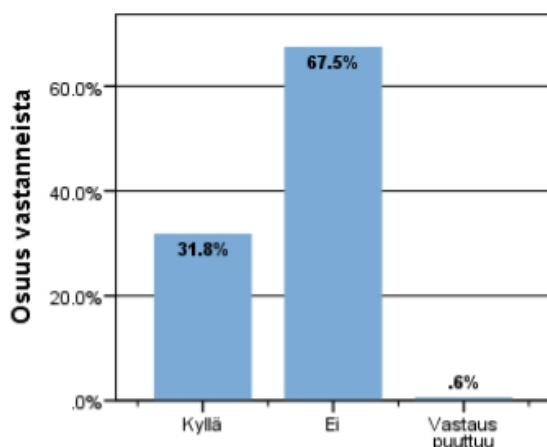
liittyvää tulvakokemusta ja 68 % (n=106) ei ollut (kuva 18). Yhden vastaajan osalta vastaus puuttui. Kysymysten 14 ja 17 perusteella kaikista vastaajista 77 % (n=121) oli jonkinlaista kokemusta haitallisesta tulvasta.



Kuva 16. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mikäli rakennuksen läheisyydessä on esiintynyt haitallisia tulvia, mitä seuraavista on tapahtunut?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.



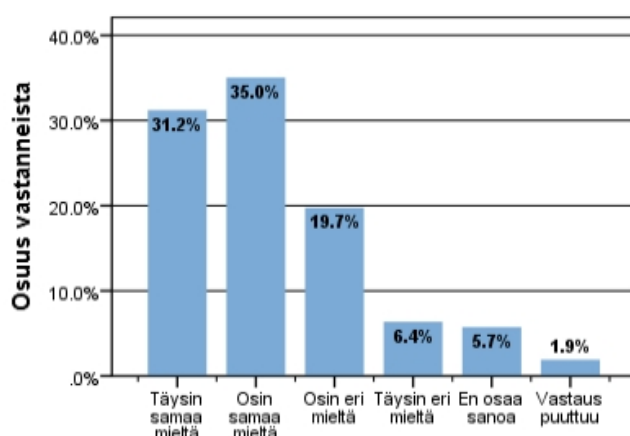
Kuva 17. Vastausjakauma kysymykseen: ”Kuinka hyvin rakennuksella oli varauduttu tulviin viimeksi toteutuneen tulvan aikana?” (n=116)



Kuva 18. Vastausjakauma kysymykseen: ”Onko Teillä kokemusta haitallisesta tulvasta jonkin muun kuin kysymyksessä olevan rakennuksen osalta?” (n=157)

5.3 Tulviin varautuminen

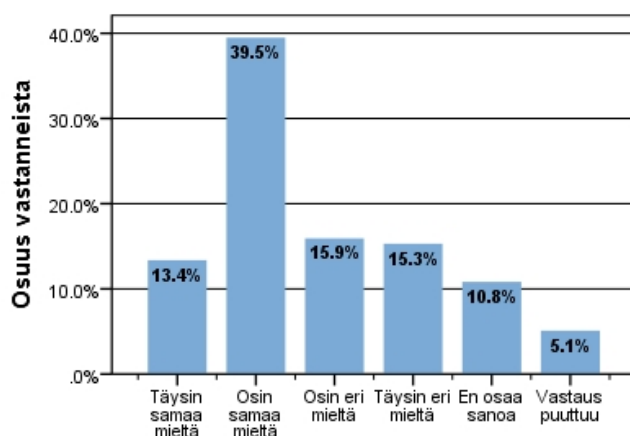
Kyselyn neljännessä osiossa (liite 4) tiedusteltiin vastaajan mielipidettä neljään tulviin varautumiseen liittyvään väittämään neliportaisella Likert-asteikolla, jonka viimeiseksi vaihtoehdoksi oli lisätty ”En osaa sanoa”. 31 % (n=49) vastanneista oli täysin ja 35 % (n=55) oli osin samaa mieltä siitä, että rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulviin varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla (kuva 19). Sen sijaan 20 % (n=31) kielsi vastuunsa osin ja 6 % (n=10) täysin. Yhdeksän vastaajaa ei osannut ottaa kantaa väittämään ja kolmen vastaus puuttui. Yksi Uudenmaan merkittävien tulvariski-alueiden hallintasuunnitelmiin sisältyvistä tavoitteista on, että kiinteistönomistajat tuntevat vastuunsa tulvatilanteessa (Uudenmaan ELY-keskus 2014a; Uudenmaan ELY-keskus 2014b). Kysely osoitti, että tavoite on vielä saavuttamatta, sillä Helsinki-Espoon rannikkoalueella vain 69 % vastanneista (n=76) ja Loviisan rannikkoalueella vain 60 % (n=28) vastanneista oli väitteen kanssa täysin tai osin samaa mieltä.



Kuva 19. Vastausjakauma kysymykseen: ”Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla.” (n=157)

”Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on viranomaisten vastuulla” –väitteen kanssa täysin samaa mieltä oli 13 % (n=21) ja osin samaa mieltä 40 % (n=62) vastaajista (kuva 20). Osin tai täysin eri mieltä väitteen kanssa oli 31 % (n=49) vastaajista ja 11 % (n=17) ei osannut sanoa. Vastaajista 29 % (n=46) näki sekä raken-

nuksen omistajan että viranomaiset täysin tai osin vastuullisina, 37 % (n=58) vain rakennuksen omistajan täysin tai osin vastuullisena ja 24 % (n=37) vain viranomaiset täysin tai osin vastuullisina (taulukko 20).



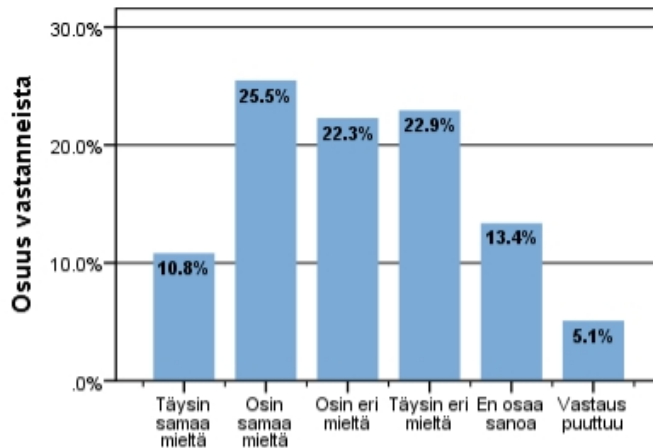
Kuva 20. Vastausjakauma kysymykseen: ”Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on viranomaisten vastuulla.” (n=157)

Taulukko 20. Vastuuväittämien ristiintaulukointi (n=157).

		Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on viranomaisten vastuulla.		Yhteensä
		Täysin tai osin samaa mieltä	Muut	
Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla.	Täysin tai osin samaa mieltä	29,3%	36,9%	66,2%
	Muut	23,6%	10,2%	33,8%
Yhteensä		52,9%	47,1%	100,0%

Seuraavaksi väitettiin, että rakennuksella on varauduttu hyvin mahdolliseen tulvaan tällä hetkellä. Vastaajista 11 % (n=17) oli täysin samaa mieltä ja 26 % (n=40) osin samaa mieltä (kuva 21). Osin eri mieltä oli 22 % (n=35) ja täysin eri mieltä 23 % (n=36) vastaajista. Tämä osoitti, että omatoimista tulviin varautumista on syytä edistää, sillä vain 36 % vastanneista arvioi oman varautumistasonsa hyväksi tai kohtalaisen hyväksi. Itsearviointien perusteella omatoimisessa varautumisessa havaittiin kuitenkin lievää kehitystä, sillä 16 viimeksi toteutuneen tulvan aikana huonosti tai melko huonosti varautunutta vastaajaa arvioi nykyisen varautumistason hyväksi (taulukko 21).

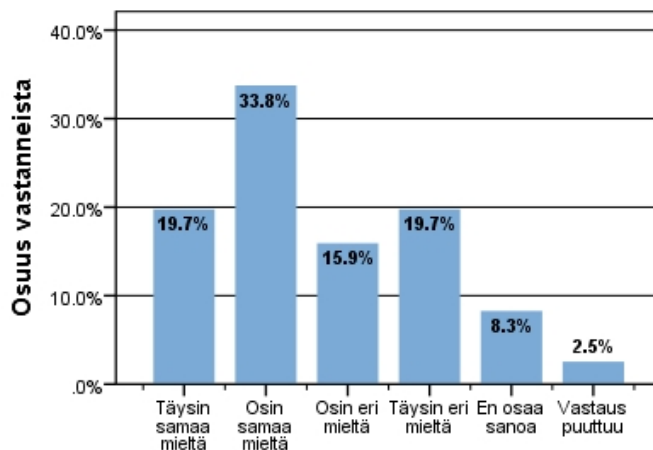
Viimeisellä väittämällä mitattiin vastaajan kokemaa selviämisen arvioinnin tasoa. ”Voin omalla toiminnallani vähentää mahdollisen tulvan aiheuttamaa vahinkoa rakennuksella” –väitteen kanssa samaa mieltä oli täysin 20 % (n=31) vastanneista ja osin 34 % (n=53) vastanneista (kuva 22). Osin eri mieltä oli 16 % (n=25) ja täysin eri mieltä 20 % (n=31) vastanneista.



Kuva 21. Vastausjakauma kysymykseen: ”Rakennuksella on varauduttu hyvin mahdolliseen tulvaan tällä hetkellä.” (n=157)

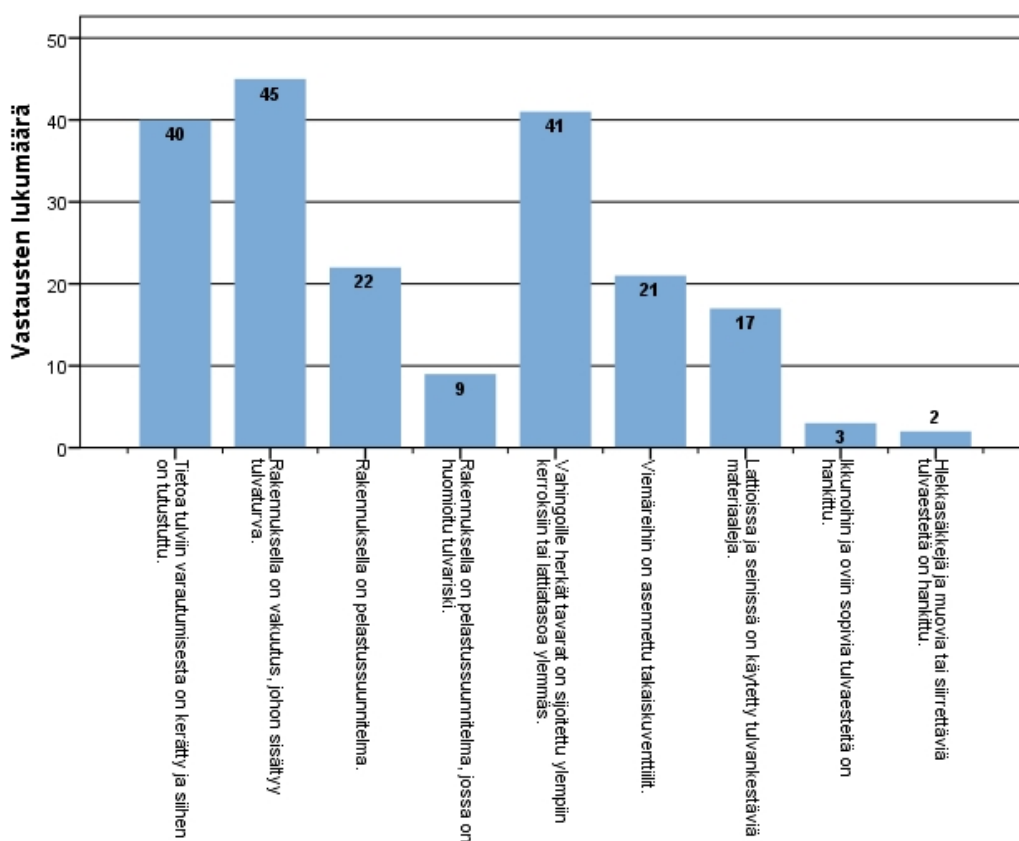
Taulukko 21. Viimeksi toteutuneen tulvan aikaisen varautumisen ja nykyisen varautumisen itsearviointien ristiintaulukointi (n=112).

		Rakennuksella on varauduttu hyvin mahdolliseen tulvaan tällä hetkellä.			Yhteensä
		Täysin tai osin samaa mieltä	Täysin tai osin eri mieltä	En osaa sanoa	
Kuinka hyvin rakennuksella oli varauduttu tulviin viimeksi toteutuneen tulvan aikana?	Hyvin tai melko hyvin	22	6	6	34
	Huonosti tai melko huonosti	16	39	2	57
	En osaa sanoa	12	6	3	21
Yhteensä		50	51	11	112



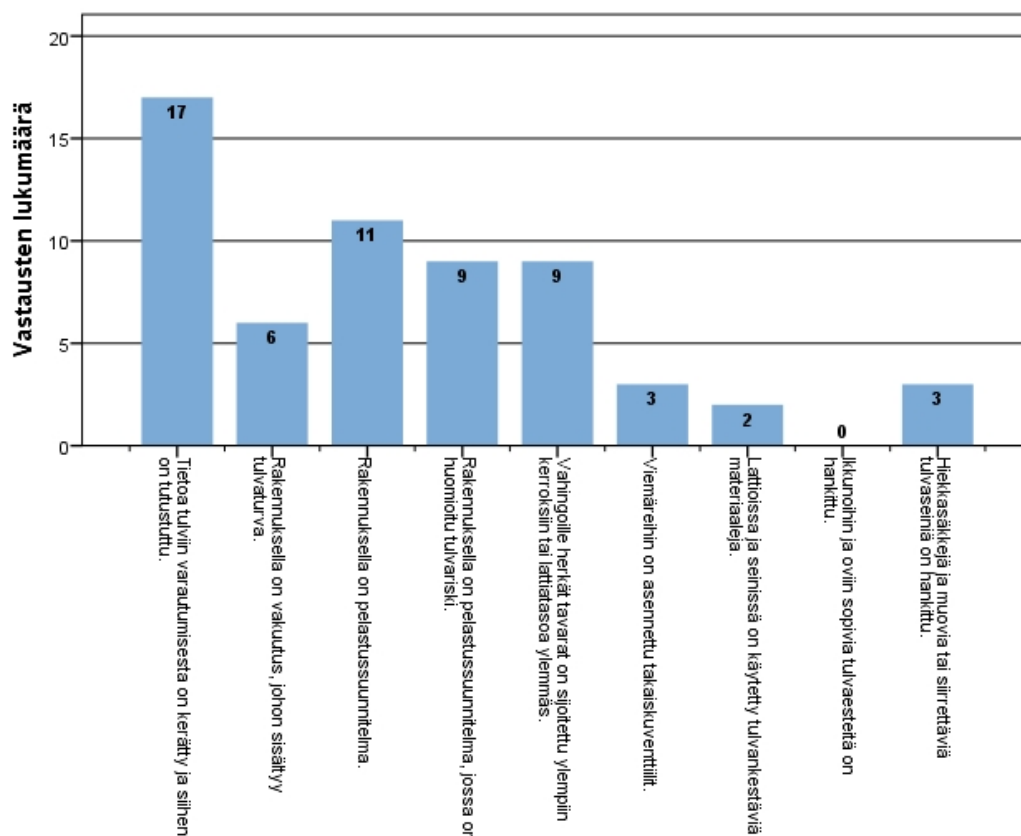
Kuva 22. Vastausjakauma kysymykseen: ”Voin omalla toiminnallani vähentää mahdollisen tulvan aiheuttamaa vahinkoa rakennukselle.” (n=157)

Omatoimiseen varautumiseen liittyvien näkemysten lisäksi tutkimuksessa kysyttiin, mitä toimenpiteitä rakennuksella on tehty tulviin varautumiseksi. Useimmin tehtyjä toimenpiteitä olivat tulvaturvan sisältävä vakuutus (n=45), tulvavahingoille herkkien tavaroiden sijoittaminen ylempiin kerroksiin tai lattiatasoa ylemmäs (n=41) sekä tulviin varautumiseen liittyvän tiedon hankkiminen (n=40) (kuva 23). Tulvavahinkojen korvausjärjestelmä uudistui 1.1.2014, hieman kyselyaineiston keräämisen jälkeen. Tämä muros-vaihe selittää osin sen, että iso osa vastaajista (n=48) ei osannut sanoa, sisältyikö rakennuksen vakuutukseen tulvaturva. Vastaajista 17 ilmoitti rakenteissa käytetyn tulvankestäviä materiaaleja. Pelastussuunnitelmien vähäistä määrää (n=22) selittää se, että suunnitelma ei ole pakollinen asuinrakennuksille, joissa on alle kolme asuinhuoneistoa. Tulvariski oli kuitenkin huomioitu vain alle puolissa pelastussuunnitelmista. Vastaavasti viemäreiden takaiskuventtiilien alhaista määrää (n=21) selittää se, että useilla kyselyjoukon rakennuksista ei ollut jätevesiliittymää ollenkaan. Ikkunoihin tai oviin sopivien tulvaesteiden (n=3) sekä hiekkasäkkien tai siirrettävien tulvaseinien (n=2) hankinta olivat hyvin harvinaisia toimenpiteitä vastanneiden keskuudessa. Tehtyjen toimenpiteiden lisäksi selvitettiin, mitä toimenpiteitä oli suunniteltu (kuva 24).



Kuva 23. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mitä seuraavista toimenpiteistä rakennuksella on tehty tulviin varautumiseksi?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.

Annettujen vastausvaihtoehtojen lisäksi 67 vastaajaa täydensi rakennuksella tehtyjä tai suunniteltuja tulviin varautumisen toimenpiteitä sanallisesti kysymyksessä 21. Useimmin mainittuja annettuihin vaihtoehtoihin kuulumattomia toimenpiteitä ovat rakennuksen sijainti riittävällä korkeudella (n=15) tai rakentamisen jälkeen suoritettu korottaminen (n=7), tulvapenkereet ja -vallit (n=11), tuulettuva alapohja (n=7) ja pumpput (n=4). Kahdessa vastauksessa ilmoitettiin, ettei varautuminen ole kannattavaa rakennuksen vähäisen arvon vuoksi.

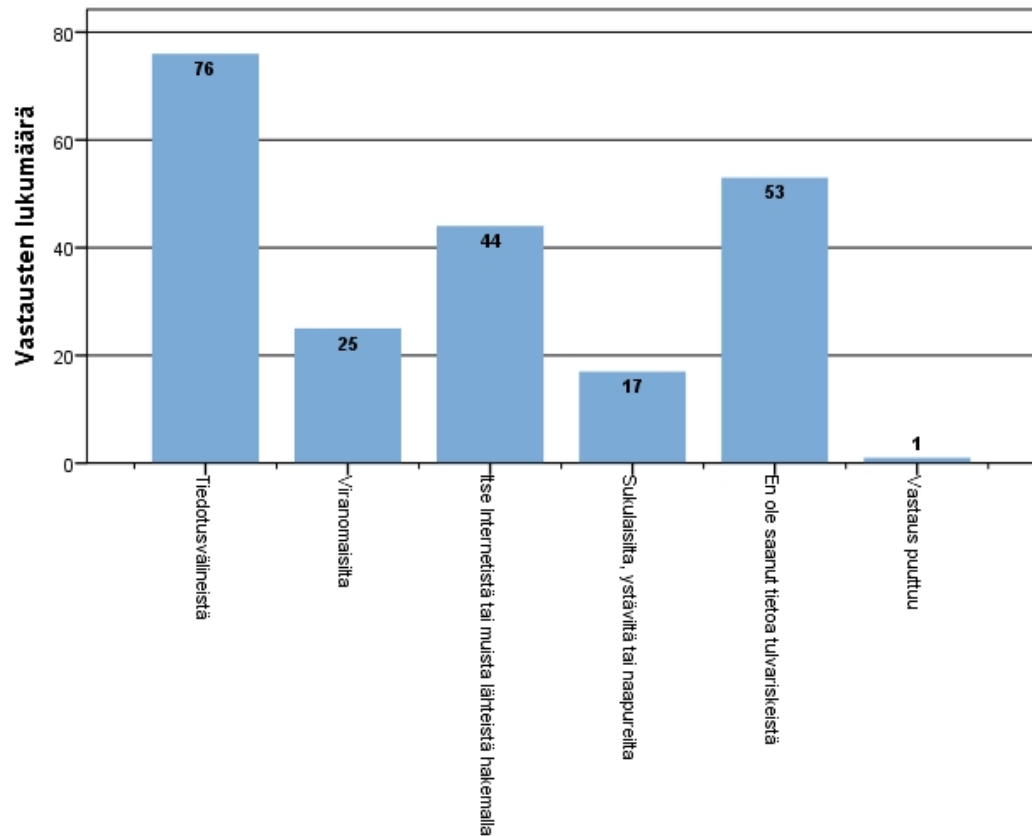


Kuva 24. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mitä seuraavista toimenpiteistä on tehty tulviin varautumiseksi?” Toimenpidettä ei ole tehty, mutta sitä on suunniteltu. Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.

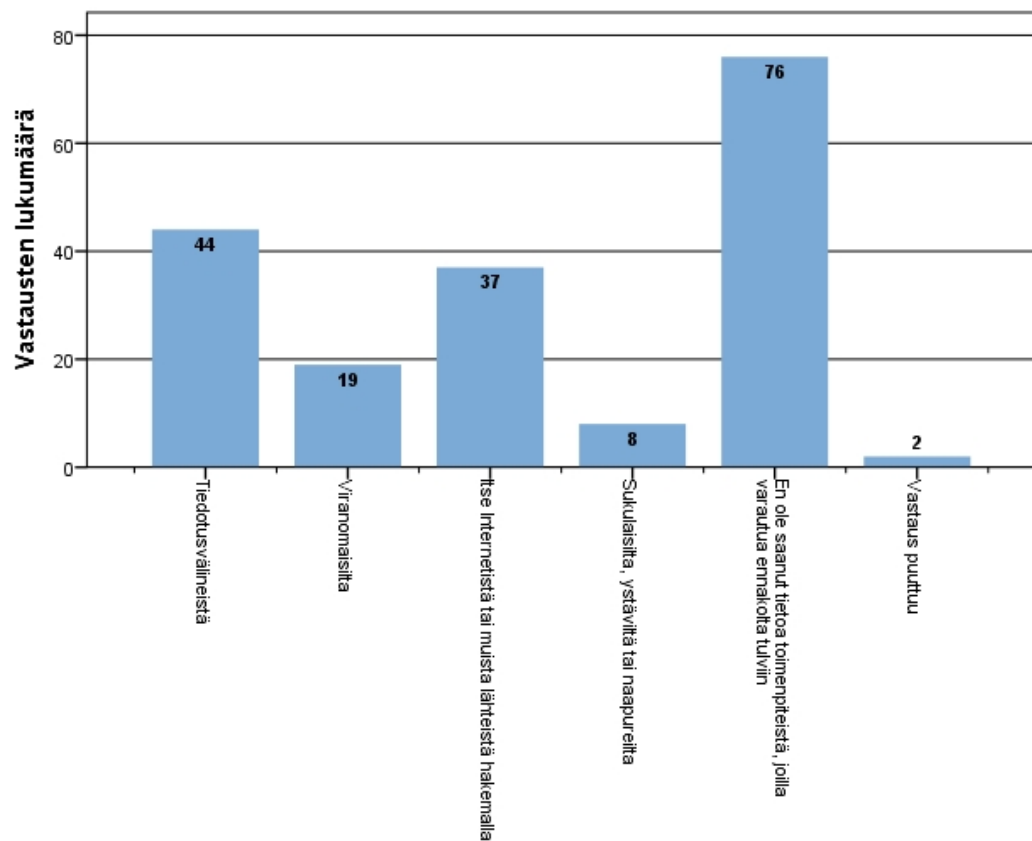
5.4 Ennakkovarautumisen tiedonlähteet

Kysymyksessä 22 (liite 4) kysyttiin, mitä kanavia pitkin vastaajat olivat saaneet tietoa tulvariskeistä. Yleisimmät tavat saada tietoa olivat tiedotusvälineiden kautta (n=76) ja itse hankkimalla (n=44) (kuva 25). Viranomaisilta tietoa oli saanut 25 vastaajaa ja läheisiltä 17 vastaajaa. 53 vastaajaa (34 % kaikista vastaajista) ei ollut saanut tietoa tulvariskeistä.

Kysymyksessä 23 tiedusteltiin vastaavasti, mistä lähteistä vastaajat olivat saaneet tietoa ennakkovarautumisen toimenpiteistä. Vastaajat olivat saaneet harvemmin tietoa toimenpiteistä kuin tulvariskeistä, mutta myös toimenpiteiden osalta yleisimmät lähteet olivat tiedotusvälineet (n=44) ja itse hankkimalla (n=37) (kuva 26). 76 vastaajaa (48 % kaikista vastanneista) ei ollut saanut tietoa toimenpiteistä.

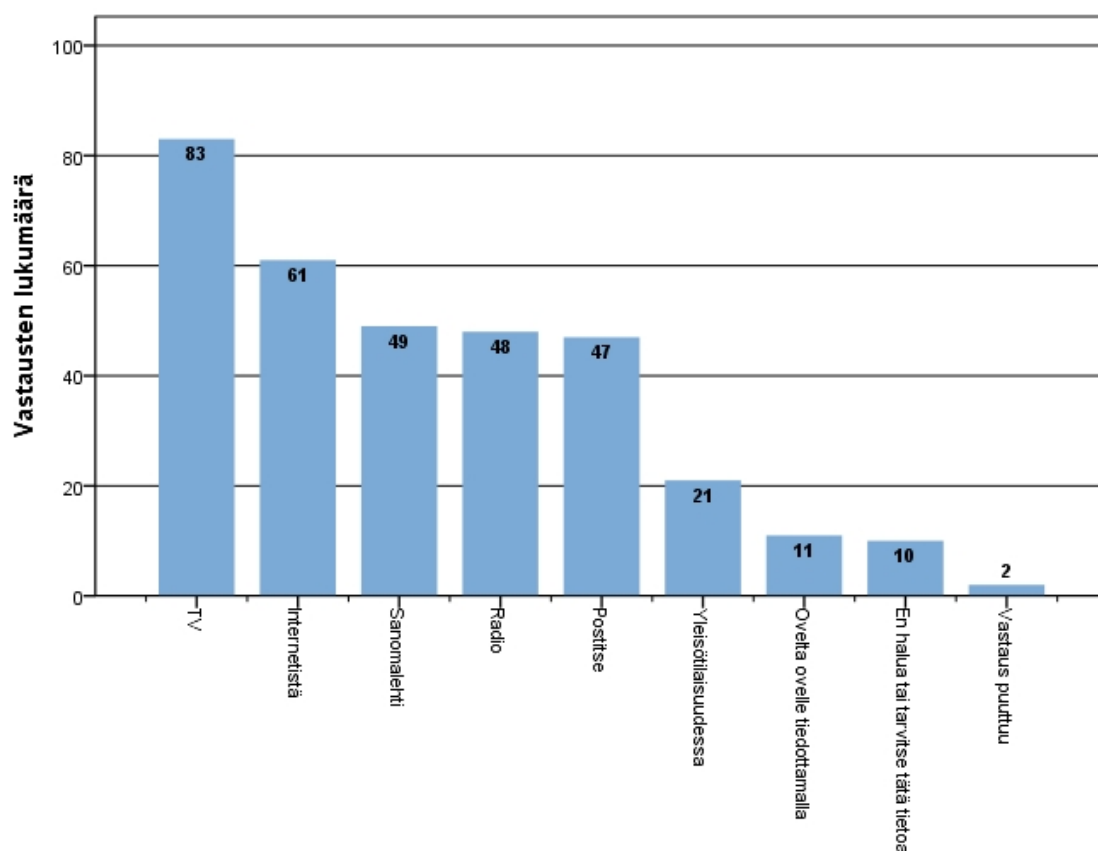


Kuva 25. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mistä olette saaneet tietoa tulvariskeistä?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.



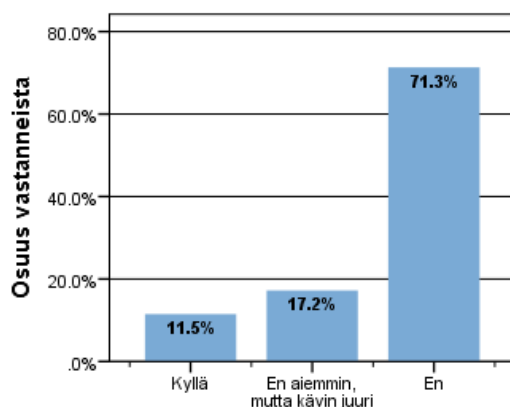
Kuva 26. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mistä olette saaneet tietoa toimenpiteistä, joilla varautua ennakolta tulviin?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.

Kysymyksessä 24 kartoitettiin vastaajien suosimia viestintäkanavia tulvariskeihin ja varautumistoimenpiteisiin liittyen normaalitilanteessa. Suosituimmat kanavat olivat TV (n=83) ja Internet (n=61) (kuva 27). Muita usein valittuja kanavia olivat sanomalehti (n=49), radio (n=48) ja posti (n=47). Sen sijaan harvemmin toivottuja tapoja olivat yleisötilaisuudet (n=21) ja ovelta ovelle tiedottaminen (n=11). Kymmenen vastaajaa (6 % kaikista vastaajista) ilmoitti, ettei halua tai tarvitse tällaista tietoa. Pilottivaiheessa havaittiin, että useat vastaajat virheellisesti ymmärsivät kysymyksen tarkoittavan tulvatilanteessa tai välittömästi sitä ennen annettavaa tulvavaroitusta. Varsinaisessa kyselyssä kysymystä pyrittiin tarkentamaan koskemaan pelkästään varautumisvaihetta. Television suosiota viestintäkanavana saattaa kuitenkin selittää kysymyksen virhetulkinnat myös varsinaisen kyselyn yhteydessä.

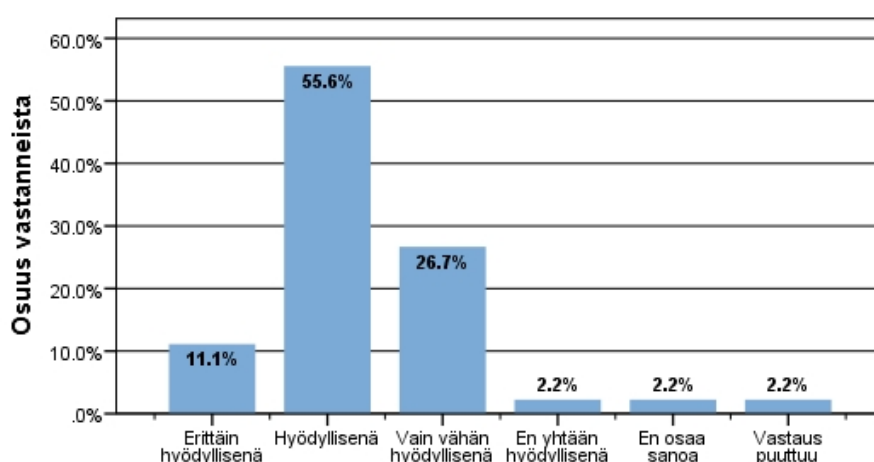


Kuva 27. Vastausjakauma kysymykseen: ”Mitä kautta haluaisitte tietoa tulvariskeistä ja tulviin varautumistoimenpiteistä nykytilanteessa?” Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.

Vastaajista vain 12 % (n=18) oli ennestään käynyt ympäristöhallinnon tulvakarttasivustolla (www.ymparisto.fi/tulvakartat), mutta 17 % (n=27) kävi sivustolla kyselyn yhteydessä (kuva 28). Sivustolla käyneistä 56 % (n=25) piti sitä hyödyllisenä ja 11 % (n=5) erittäin hyödyllisenä (kuva 29). Sen sijaan 27 % (n=12) koki sivuston vain vähän hyödyllisenä ja yksi vastaajista ei ollenkaan hyödyllisenä. Kysymyksessä 27 kysyttiin, miksi sivustoa ei pidetty hyödyllisenä. Kuudesta vastauksesta kävi ilmi, että tulvakarttapalvelua ei osattu käyttää tai käyttöliittymää pidettiin huonona. Neljälle vastaajalle palvelu ei tarjonnut lisäarvoa jo tiedossa oleviin seikkoihin. Kahden vastaajan mielestä kartat eivät olleet riittävän yksityiskohtaisia. Positiivista palautetta sivustosta ei kerätty.



Kuva 28. Vastausjakauma kysymykseen: "Oletteko käyneet aiemmin Internet-sivustolla www.ymparisto.fi/tulvakartat?" (n=157)

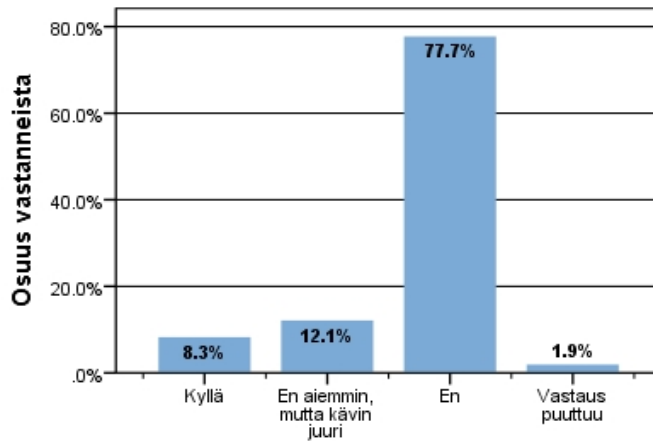


Kuva 29. Vastausjakauma kysymykseen: "Kuinka hyödyllisenä pidätte sivustoa (www.ymparisto.fi/tulvakartat)?" (n=45)

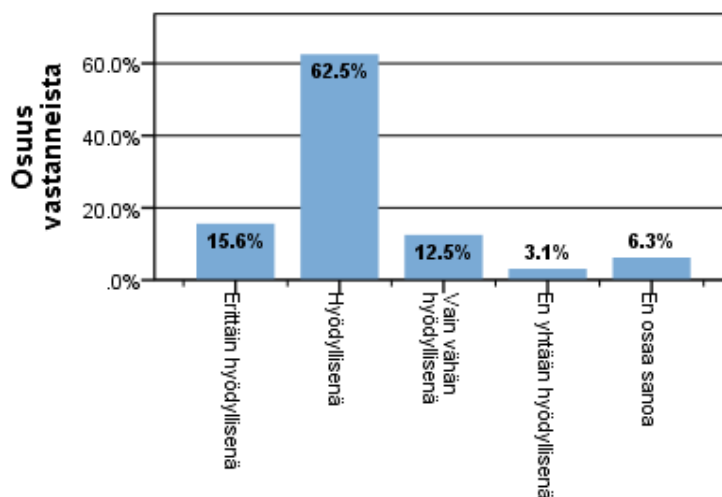
Suomen ympäristökeskuksen tulvaohjesivustolla (www.ymparisto.fi/tulvaohjeet) oli ennestään käynyt 8 % vastaajista (n=13) ja kyselyn yhteydessä sivustolla vieraili 12 % vastaajista (n=19) (kuva 30). Sivustolla käyneistä 16 % (n=5) koki sivuston erittäin hyödylliseksi ja 63 % (n=20) hyödylliseksi (kuva 31). Vain vähän hyödyllisenä sivun näki 13 % (n=4) ja ei yhtään hyödyllisenä yksi vastaajista. Sanallisina perusteluina sivuston vähäiseksi koetulle hyödyllisyydelle annettiin konkreettisten ohjeiden puute (n=2), ohjeiden soveltumattomuus omaan rakennukseen (n=2), viranomaisten osuuden puuttuminen (n=1) ja ymparisto.fi-sivustojen vaikeakäyttöisyys (n=1).

Helsingissä sijaitsevien rakennusten omistajilta (n=46) kysyttiin, onko vastaaja tutustunut Helsingin kaupungin tulvaohjeeseen. 15 vastaajaa oli tutustunut paperiseen esitteeseen ja viisi vastaajaa oli käynyt aiemmin ohjeen Internet-sivustolla (kuva 32). Lisäksi kolme vastaajaa vieraili sivustolla kyselyn yhteydessä. Sen sijaan 24 vastaajaa (52 % vastanneista) ei ollut tutustunut tulvaohjeeseen. Helsingin kaupungin tulvaohje postitettiin syyskuussa 2013 Helsingissä +2,0 m (N₂₀₀₀-järjestelmässä) korkeusvyöhykkeen alle jäävien kiinteistöjen ja rakennusten omistajille ja haltijoille. Tähän ryhmään kuuluvia henkilöitä oli kyselyyn vastanneista 31. Näistä vastaajista 55 % (n=17) oli tutustunut ohjeeseen ja 45 % (n=14) ei ollut tutustunut siihen. Kaikista ohjeeseen tutustuneista vastaajista 23 % (n=5) piti sitä erittäin hyödyllisenä ja 50 % (n=11) hyödyllisenä (kuva 33). Sen sijaan 18 % (n=4) mielestä ohje oli vain vähän hyödyllinen ja yhden vastaajan

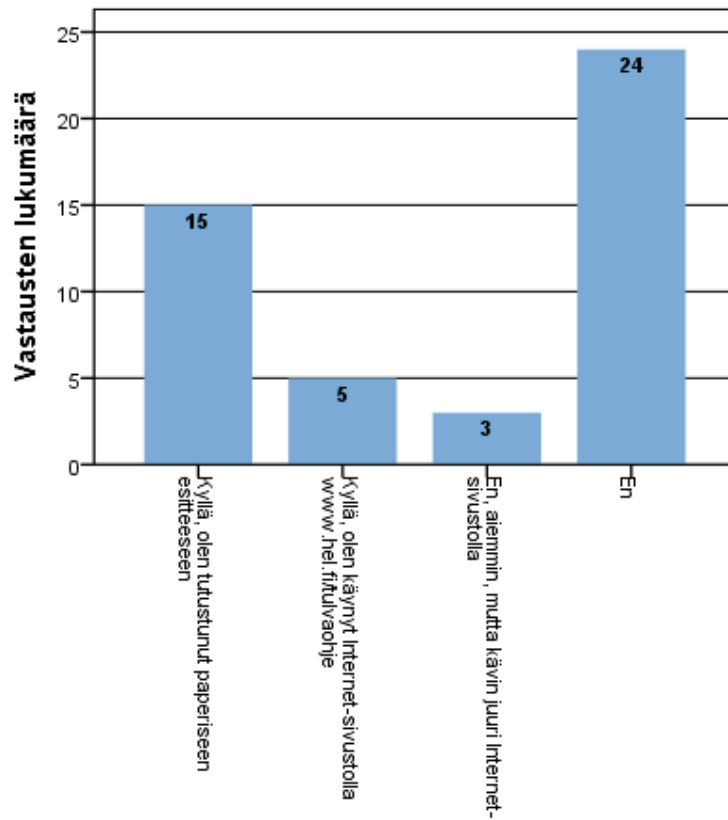
mielestä ei lainkaan hyödyllinen. Vastausten mukaan Helsingin kaupungin tulvaohjeen hyödyllisyyttä vähensivät itsestään selvän tiedon esittäminen (n=2), sekavat korkeusjärjestelmät (n=1) ja ohjeiden huono käytännön toteutettavuus (n=1). Lisäksi yhdessä vastauksessa ohje nähtiin kaupungin keinona siirtää vastuu pois itseltään.



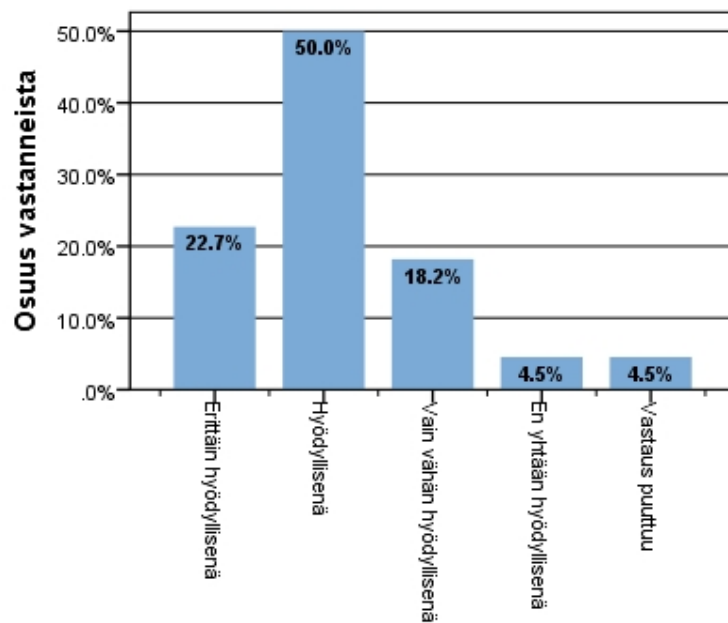
Kuva 30. Vastausjakauma kysymykseen: "Oletteko käyneet aiemmin Internet-sivustolla www.ymparisto.fi/tulvaohjeet?" (n=157)



Kuva 31. Vastausjakauma kysymykseen: "Kuinka hyödyllisenä pidätte sivustoa (www.ymparisto.fi/tulvaohjeet)?" (n=32)



Kuva 32. Vastausjakauma kysymykseen: "Oletteko tutustuneet Helsingin kaupungin tulvaohjeeseen?" (n=46) Kysymyksessä sai valita useita vastausvaihtoehtoja.



Kuva 33. Vastausjakauma kysymykseen: "Kuinka hyödyllisenä pidätte ohjetta?" (n=22)

6 Omatoimisen varautumisen ja tulvariskikäsityksen logistiset regressiomallit

6.1 Selitettävien ja selittävien muuttujien muodostaminen

Logistisella regressioanalyysillä pyrittiin selittämään omatoimisen varautumisen ja korkean tulvariskikäsityksen esiintymistä vastausjoukossa eri selittävien tekijöiden avulla. Omatoimisen varautumisen toteutumista tarkasteltiin tehtyjen toimenpiteiden luonteen mukaan jaoteltuna. Tulvavahinkoja vähentävistä varotoimenpiteistä tutkittiin rakenteellisen varautumisen toimenpiteitä ja valmiutta lisäävistä toimenpiteistä tarkasteltiin tiedon hankkimista. Riskiä hajauttavia toimenpiteitä eli tulvavahinkoja korvaavien vakuutusten ottamista ei voitu kyselyaineistosta tutkia korvausjärjestelmän muutosvaiheesta aiheutuneen epätietoisuuden vuoksi.

Vastaajan omatoimista varautumista kuvattiin kahdella dikotomisella muuttujalla: ”rakenteellinen varautuminen” ja ”tiedon hankkiminen”. Vastaaja kuului ryhmään ”rakenteellinen varautuminen”, jos hän oli ilmoittanut vähintään yhden taulukon 22 toimenpiteistä toteutetuksi rakennuksella. Vastaavasti hän kuului ryhmään ”tiedon hankkiminen”, jos hän oli vastannut ”kyllä” väitteeseen ”*tietoa tulviin varautumisesta on kerätty ja siihen on tutustuttu*”.

Taulukko 22. Vastauksista poimitut toimenpiteet, jotka luokiteltiin rakenteelliseksi varautumiseksi.

Toimenpide

Viemäreihin on asennettu takaiskuventtiili.

Lattioissa ja seinissä on käytetty tulvankestäviä materiaaleja.

Ikkunoihin ja oviin sopivia tulvaesteitä on hankittu.

Hiekkasäkkejä ja muovivaletta tai siirrettäviä tulvaseiniä on hankittu.

Rakennus on suojattu tulvavallilla tai –penkereellä (sanallinen vastaus).

Tulvapumppuja on hankittu (sanallinen vastaus).

152 vastaajaa antoi riittävät tiedot rakennuksella tehdyistä varautumistoimenpiteistä, jotta kuuluminen vähintään toiseen näistä ryhmistä voitiin selvittää. Vastaajien sijoittaminen näihin ryhmiin esitetään taulukossa 23.

Taulukko 23. Vastaajien sijoittuminen ryhmiin ”rakenteellinen varautuminen” ja ”tiedon hankkiminen”.

		Tiedon hankkiminen			Yhteensä
		0	1	Tieto puuttuu	
Rakenteellinen varautuminen	0	85	23	5	113
	1	19	17	3	39
Yhteensä		104	40	8	152

0 = vastaaja ei kuulu ryhmään

1 = vastaaja kuuluu ryhmään

Tulvariskikäsityksen osalta vastaaja kuului ryhmään ”korkea tulvariskikäsitys”, jos hän vastasi kysymykseen ”*Kuinka todennäköisenä pidätte sitä, että kohonneesta meriveden pinnasta johtuva tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana?*” joko ”*Hyvin todennäköisenä*” tai ”*Melko todennäköisenä*”. 82 vastaajaa asettui tähän ryhmään ja 63 vastaajaa jäi ryhmän ulkopuolelle.

Logistista regressiomallia varten muodostettiin taustamuuttujista ja kyselyvastauksista 12 selittävää muuttujaa, jotka esitetään taulukossa 24.

Taulukko 24. Logistisissa regressioanalyysissä käytetyt selittävät muuttujat ja niiden muodostaminen.

Selittävä muuttuja	Lähde	Kuvaus
<u>Demografiset muuttujat</u>		
sukupuoli	kyselyvastaus	dikotominen muuttuja: 1= mies, 0=nainen
ikä	kyselyvastaus	suhdeasteikollinen muuttuja
<u>rakennukseen ja sen omistukseen liittyvät muuttujat</u>		
henkilöomistaja	kyselyvastaus	dikotominen muuttuja: 1=yksityiset rakennuksen omistajat ja kuolinpesän edustajat, 0=muut
omistussuhteen kesto	kyselyvastaus	suhdeasteikollinen
vakinainen asuminen	kyselyvastaus	dikotominen muuttuja: 1=vakinainen asuminen, 0=ei-vakinainen asuminen
kiinteistöllä asuminen	kyselyvastaus	dikotominen muuttuja: 1=asuu kiinteistöllä, 0=ei asu kiinteistöllä
<u>maantieteelliset muuttujat</u>		
objektiivinen riski	paikkatietoanalyysi	suhdeasteikollinen muuttuja: tulvan esiintymistodennäköisyys prosenttiyksikköinä (ks. taulukko 16)
etäisyys mereen	paikkatietoanalyysi	suhdeasteikollinen muuttuja
<u>psykologiset muuttujat</u>		
tulvakokemus	kyselyvastaus	dikotominen muuttuja: 1=kysymyksessä olevaan tai muuhun rakennukseen liittyvä tulvakokemus, 0=ei tulvakokemusta
tulvariskikäsitys*	kyselyvastaus	järjestysasteikollinen muuttuja, arvio seuraavan 50 vuoden aikana tapahtuvasta tulvahaitasta: 1=hyvin epätodennäköinen, 2=melko epätodennäköinen, 3=en osaa sanoa, 4=melko todennäköinen, 5=hyvin todennäköinen
koettu oma vastuu	kyselyvastaus	järjestysasteikollinen muuttuja, rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla: 1=täysin eri mieltä, 2=osin eri mieltä, 3=en osaa sanoa, 4=osin samaa mieltä, 5=täysin samaa mieltä
selviämisen arviointi	kyselyvastaus	järjestysasteikollinen muuttuja, voin omalla toiminnallani vähentää mahdollisen tulvan aiheuttamaa vahinkoa rakennuksella: 1=täysin eri mieltä, 2=osin eri mieltä, 3=en osaa sanoa, 4=osin samaa mieltä, 5=täysin samaa mieltä

(* selittävää muuttujaa ei käytetä korkean tulvariskikäsityksen logistisessa regressioanalyysissä)

6.2 Selittävien muuttujien välisen korrelaation testaaminen

Logistisessa regressioanalyysissä on oletettava, että selittävät muuttujat eivät ole lineaarisesti riippuvia toisistaan. Tämä oletus testattiin muodostamalla korrelaatiomatriisi kaikista selittävistä muuttujista (liite 5). Yli 0,8 korrelaatiokertoimen itseisarvot osoittavat selkeästi selittävien muuttujien soveltumattomuudesta regressiomalliin lineaarisesta riippuvuudesta johtuen (Field 2005, s. 175). Lasketuista korrelaatiokertoimista itseisarvoltaan suurin oli 0,655 ja se havaittiin käyttötilanteen ja etäisyyden mereen välillä. Korrelaatiokerroin osoittaa, että vapaa-ajan asuinrakennukset sijaitsivat keskimäärin lähempänä merta kuin vakinaiseen asumiseen käytetyt rakennukset. Näiden selittäjien käyttöön samassa regressiomallissa tulee suhtautua varauksella. Muiden korrelaatiokertoimien itseisarvot olivat alle 0,5 eli voimakasta lineaarista riippuvuutta muiden muuttujien välillä ei ollut.

6.3 Logistisen regressioanalyysin tulokset

Kullekin selitettävälle muuttujalle muodostettiin oma logistinen regressiomalli. Alaspäin askeltavan metodin mukaisesti omatoimista varautumista selittäviin malleihin syötettiin aluksi kaikki 12 selittävää muuttujaa ja tulvariskikäsitystä selittävään malliin 11 selittävää muuttujaa. Tämän jälkeen malleista poistettiin ei-merkittäviä muuttujia yksi kerrallaan alkaen muuttujasta, jonka p-arvo oli suurin. Selittävien muuttujien poistaminen lopetettiin, kun kaikki jäljellä olevat muuttujat olivat merkittäviä kyseisen mallin kannalta vähintään 10 % merkittävyydellä. Saadut rakenteellista varautumista, tiedon hankkimista ja korkeaa riskikäsitystä selittävät logistiset regressiomallit esitetään taulukoissa 25, 26 ja 27.

Taulukko 25. Rakenteellisen varautumisen logistinen regressiomalli (n = 135, Nagelkerke $R^2 = 0,389$).

Selittävä muuttuja	regressio- kerroin b	keski- virhe	merkit- tävyys p	95 % luottamusväli riskitulosuhteelle		
				alin	riskitulo- suhde	ylin
Ikä	0,076	0,028	0,006	1,022	1,079	1,140
Omistussuhteen kesto	-0,030	0,017	0,070	0,939	0,970	1,002
Vakituinen asuminen	3,337	0,832	0,000	5,510	28,127	143,578
Objektiivinen riski	0,067	0,019	0,000	1,031	1,069	1,109
Selviämisen arviointi	0,662	0,196	0,001	1,319	1,938	2,848
Vakio	-10,338	2,304	0,000		0,000	

Taulukko 26. Tiedon hankkimista selittävä logistinen regressiomalli ($n = 129$, Nagelkerke $R^2 = 0,227$).

Selittävä muuttuja	regressio- kerroin b	keski- virhe	merkit- tävyys p	95 % luottamusväli riskitulosuhteelle		
				alin	riskitulo- suhde	ylin
Vakinainen asuminen	1,659	0,540	0,002	1,822	5,254	15,152
Tulvakokemus	1,234	0,691	0,074	0,887	3,434	13,298
Tulvariskikäsitys	0,357	0,174	0,040	1,016	1,429	2,010
Koettu oma vastuu	0,328	0,191	0,086	0,955	1,388	2,018
Vakio	-5,438	1,377	0,000		0,004	

Taulukko 27. Korkeaa tulvariskikäsitystä selittävä logistinen regressiomalli ($n = 129$, Nagelkerke $R^2 = 0,219$).

Selittävä muuttuja	regressio- kerroin b	keski- virhe	merkit- tävyys p	95 % luottamusväli riskitulosuhteelle		
				alin	riskitulo- suhde	ylin
Etäisyys mereen	0,003	0,002	0,064	1,000	1,003	1,007
Tulvakokemus	1,447	0,506	0,004	1,577	4,252	11,468
Koettu oma vastuu	-0,414	0,171	0,015	0,473	0,661	0,924
Vakio	0,368	0,833	0,659		1,445	

7 Logististen regressiomallien tarkastelu

Tässä luvussa esitellään muodostetut rakenteellisen varautumisen, tiedon hankkimisen ja korkean tulvariskikäsityksen logistiset regressiomallit. Malleihin sisältyviä merkittäviä selittäjiä ja niiden ulkopuolelle jääneitä merkityksettömiä selittäjiä verrataan kirjallisuudessa tutkittuihin selittäviin tekijöihin, jotka on omatoimisen varautumisen osalta esitetty taulukoissa 6 ja 7 sekä tulvariskikäsityksen osalta luvussa 3.1.1.

7.1 Mallien selitysaste

Rakenteellisen varautumisen malli (taulukko 25) selitti 38,9 %, tiedon hankkimisen malli (taulukko 26) 22,7 % ja korkean tulvariskikäsityksen malli (taulukko 27) 21,9 % selitettävän muuttujan vaihtelusta, kun selitysasteena oli Nagelkerke R^2 . Yhteiskuntatieteellisten mallien tapauksessa saatuja selitysasteita voidaan pitää kohtalaisina (Ferguson 2009). Psykologisessa tutkimuksessa alhainen vaatimustaso mallien selitysasteelle johtuu muuttujien mittaamiseen liittyvistä epävarmuuksista (Grothmann & Reuswig 2006). Tässä työssä kehitetyt mallit olivat selitysasteiltaan samaa luokkaa kuin muissa tulviin sopeutuvan käyttäytymisen tutkimuksissa (esimerkiksi Bubeck ym. (2013) 0,29–0,50, Grothmann & Reuswig (2006) 0,26–0,45, Poussin ym. (2014) 0,19–0,32 ja Koerth ym. (2013b) 0,24).

7.2 Rakenteellisen varautumisen logistinen regressiomalli

Rakenteellista varautumista selittävä logistinen regressiomalli (taulukko 25) selitti 38,9 % tutkimusalueella havaitusta vaihtelusta rakenteellisten varautumistoimenpiteiden käyttöönotossa. Vakituinen asuminen, objektiivinen riski, selviämisen arviointi ja ikä vaikuttivat rakenteelliseen varautumiseen 1 % merkitsevyystasolla. Lisäksi siihen vaikutti omistussuhteen kesto 10 % merkitsevyystasolla.

Rakennuksen käyttö vakinaiseen asumiseen lisäsi rakenteellisten varautumistoimenpiteiden käyttöönottoa merkittävästi. Mallin mukaan vakinaisten asuinrakennusten riskiluku oli keskimäärin noin 28-kertainen vapaa-ajan asuinrakennuksiin ja muihin tilapäisen asumisen rakennuksiin nähden. Mahdollisia selityksiä sille, että vakituksilla asuinrakennuksilla toteutetaan todennäköisemmin rakenteellisia tulviin varautumisen keinoja, ovat esimerkiksi rakennuksen suurempi vahinkopotentiaali, vahvempi tunneside rakennukseen ja rakennuksella vietetty aika. Kirjallisuudessa ei ole aiemmin esitetty tuloksia tulviin sopeutuvan käyttäytymisen eroista vakinaisen ja vapaa-ajan asumisen välillä.

Toinen merkittävästi rakenteellista varautumista lisäävä tekijä mallin mukaan oli objektiivisen tulvariskin suuruus. Prosenttiyksikön lisäys tulvan todennäköisyydessä kasvatti rakenteellisen varautumisen riskilukua keskimäärin noin 7 %. Yhteys voidaan selittää sillä, että tulvariskin kasvaessa riittävästi rakenteellisista menetelmistä saatavat hyödyt koetaan niiden toimeenpanosta aiheutuvia haittoja suuremmiksi. Rakenteellisen varautumisen ja objektiivisen tulvariskin välisestä yhteydestä ei ole esitetty tuloksia kirjallisuudessa.

Selviämisen arviointi oli kolmas 1 % merkitsevyystasolla rakenteelliseen varautumiseen vaikuttanut tekijä. Näkemys kyvystä omalla toiminnalla vähentää tulvavahinkoja kuvat-

tiin viisiportaisella Likert-asteikolla. Selviämisen arvioinnin kasvaessa yhden askeleen rakenteellisen varautumisen riskiluku lisääntyi keskimäärin noin 94 %. Saatu tulos oli suojelumotivaatioteorian mukainen (vrt. luku 3.1.2) ja yhtenevä suurimman osan selviämisen arvioinnista tehtyjen tutkimusten kanssa (taulukot 6 ja 7). Yksilön täytyy arvioida itsensä suorittamat varautumistoimenpiteet tehokkaaksi tavaksi vähentää tulvava-hinkoja, jotta omatoimiseen varautumiseen ryhdytään. Tässä tutkimuksessa selviämisen arviointia ei kuitenkaan eroteltu vasteen pystyvyyteen, minäpystyvyyteen ja vasteen kustannuksiin.

Myös vastaajan ikä vaikutti rakenteelliseen varautumiseen 1 % merkitsevyystasolla. Iän lisääntyessä vuodella rakenteellisen varautumisen riskiluku kasvoi noin 8 %. Muissa tutkimuksissa iän ei ole havaittu vaikuttavan omatoimiseen varautumiseen tai vaikutus on ollut vähäinen ja lisäksi vaikutuksen suunnasta on saatu eriäviä tuloksia (Bubeck ym. 2012a). Tämän tutkimuksen tulokseen iän osalta on syytä suhtautua varauksella, sillä kyselyn vastausjoukko ei ollut edustava iän osalta. Lisäksi iän käyttäminen suhdeas-teikollisena selittävänä muuttuja saattoi vääristää tuloksia, sillä omatoimisen varautumi-sen taso voi lisääntyä tiettyyn ikään asti ja tämän jälkeen alkaa laskea.

Neljännän havaitun rakenteelliseen varautumiseen vaikuttavan tekijän eli omistussuh-teen keston merkittävyystaso oli vain 10 %. Omistussuhteen keston lisääntyessä vuodel-la rakenteellisen varautumisen riskiluku väheni 3 % eli vaikutus on lievästi negatiivi-nen. Tämä voi selittyä omistajan turtumisella tulvariskiiin omistussuhteen keston kasva-essa. Lisäksi omistajanvaihdoksen yhteydessä rakennukseen saatetaan todennäköisem-min tehdä kalliita varautumistoimenpiteitä muiden investointien yhteydessä. Tekijän vaikutusta rakenteelliseen varautumiseen ei ole juuri tutkittu aiemmin.

Tulvariskikäsityksellä ja sukupuoliella ei tässä tutkimuksessa havaittu olevan merkittä-vää vaikutusta rakenteelliseen varautumiseen, mikä on yhdenmukaista kirjallisuudessa yleisimmin esitettyjen tulosten kanssa (ks. luku 3.1.1). Sen sijaan tulvakokemuksella ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta rakenteelliseen varautumiseen, mikä on vastoin valtaosassa tulviin sopeutuvan käyttäytymisen tutkimuksissa esitettyjä tuloksia. Tämä ristiriita selittyy mahdollisesti sillä, että tässä tutkimuksessa tulvakokemuksessa ei huomioitu kokemuksesta kulunutta aikaa eikä aiheutuneiden haittojen suuruutta, joiden on kirjallisuudessa havaittu vaikuttavan tulvakokemuksen merkittävyyteen (Bubeck ym. 2012a). Lisäksi tässä tutkimuksessa ennen tulvatapahtumaa suoritettut varautumistoi-menpiteet ovat voineet vaikuttaa negatiivisesti tulvakokemustekijään, jota mitattiin ko-kemuksena *haitallisesta* tulvasta.

7.3 Tiedon hankkimisen logistinen regressiomalli

Tulviin varautumiseen liittyvän tiedon hankkimista selittävä logistinen regressiomalli on kuvattu taulukossa 26. Malli kykeni selittämään 22,7 % tutkimusalueella havaitusta vaihtelusta omatoimiseen varautumiseen liittyvän tiedon hankkimisessa. Malliin vaikut-tavia selittäviä muuttujia olivat: vakinainen asuminen 1 % merkitsevyystasolla, tulvaris-kikäsitys 5 % merkitsevyystasolla sekä tulvakokemus ja koettu oma vastuu 10 % mer-kittävyystasolla.

Vakinainen asuminen oli merkittävin tiedon hankkimista lisäävä tekijä mallissa. Vaki-naisten asuinrakennusten omistajien riskiluku omatoimiseen varautumiseen liittyvän tiedon hankkimiseen oli keskimäärin noin viisinkertainen vapaa-ajanrakennusten omis-

tajiin nähden. Tekijän vaikutus oli siten samanlainen, mutta lievempi, kuin rakenteellisen varautumisen tapauksessa. Samoin selitykset yhteydelle lienevät samat.

Toinen merkittävä tiedon hankkimiseen vaikuttava tekijä oli tulvariskikäsitys. Tulvariskikäsityksen kasvaessa 5-portaisella Likert-asteikolla yhden askeleen, tiedon hankkimisen riskiluku kasvoi keskimäärin 43 %. Kirjallisuudessa yleisimmin esitettyjen tulosten mukaan käsityksellä tulvariskin todennäköisyyteen ei ole merkittävää vaikutusta tulviin varautumiseen. Tässä tutkimuksessa havaittu yhteys saattaa selittyä sillä, että omatoimiseen varautumiseen liittyvän tiedon hankkimisen yhteydessä myös tietämys tulvariskistä lisääntyy. Poikkileikkaustutkimus ei kuitenkaan anna tietoa muuttujien välisestä kausa-liteetista tai sen suunnasta.

Merkitykseltään vähäisiä tekijöitä tiedon hankkimisen kannalta olivat tulvakokemus ja koettu oma vastuu. Henkilöiden, joilla on tulvakokemusta, riskiluku tiedon hankkimiseen oli noin kolminkertainen ei-kokeneisiin henkilöihin verrattuna. Todennäköinen selitys yhteydelle on se, että rakennukselle aiheutuneet tulvahaitat motivoivat rakennuksen omistajaa hankkimaan tietoa toimenpiteistä, joilla vahinkoja voidaan tulevaisuudessa vähentää. Havaittu yhteys on linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Vastaavasti, kun koettu oma varautumisvastuu kasvoi viisiportaisella Likert-asteikolla yhden asteen, tiedon hankkimisen riskiluku kasvoi keskimäärin 39 %. Tämä selittyy sillä, että kokies-saan olevansa vastuussa rakennuksen tulvilta suojaamisesta, rakennuksen omistaja hankkii tietoa varautumismenetelmistä. Toisaalta vaikutus voi olla myös toiseen suun-taan eli tiedon hankkimisen yhteydessä rakennuksen omistajan käsitys omasta vastuusta saattaa lisääntyä. Koetun oman vastuun ja omatoimisen varautumisen välistä yhteyttä on kirjallisuudessa tutkittu vain vähän. Aiemmin tehtyjen tutkimusten enemmistön mukai-sesti sukupuolella ei ollut vaikutusta omatoimiseen varautumiseen liittyvän tiedon hankkimiseen.

7.4 Korkean tulvariskikäsityksen logistinen regressiomalli

Tutkimuksessa henkilöllä katsottiin olevan korkea tulvariskikäsitys, jos hän piti toden-näköisenä, että tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana. Kor-kean tulvariskikäsityksen ryhmään kuulumista tutkimusalueella selittävä malli on esitet-ty taulukossa 27 ja sen selitysaste oli 0,219. Korkeaa tulvariskikäsitystä selittävät tekijät mallissa olivat tulvakokemus, koettu oma vastuu ja etäisyys mereen.

Merkittävin korkeaa tulvakäsitystä selittävä tekijä mallissa oli tulvakokemus, jonka merkittävyytaso oli alle 1 %. Henkilön, jolla oli kokemusta tulvasta, riskiluku kuulua korkean tulvariskikäsityksen ryhmään oli nelinkertainen suhteessa henkilöön, jolla ei ollut tulvakokemusta. Aiemmin tapahtunut tulva voi aiheuttaa sen, että yksilö kokee jatkossa rakennukseen kohdistuvan tulvariskin suurempana kuin ennen tulvaa. Toisaalta tekijöiden välisen kausaliteetin suunta voi olla myös päinvastainen. Tällöin yhteys voi-daan tulkita niin, että rakennuksen omistajan näkemys korkeasta tulvariskistä ja sen taustalla oleva korkeampi todellinen tulvariski selittävät sitä, että rakennukselle on to-dennäköisemmin aiheutunut tulvahaittoja menneisyydessä. Joka tapauksessa tekijöiden välillä havaittu yhteys oli yhtäpitävä kirjallisuudessa esitettyjen tulosten kanssa.

Koettu oma vastuu selitti korkeaa tulvariskikäsitystä 5 % merkittävyytastolla. Selittäjän kasvaessa viisiportaisella Likert-asteikolla yhden askeleen korkean tulvariskikäsityksen riskiluku väheni keskimäärin 34 %. Suojelumotivaatioteoria tarjoaa yhden mahdollisen

selityksen tälle tekijöiden väliselle negatiiviselle suhteelle. Koetun vastuun siirtäminen pois itseltä voidaan nähdä ei-suojaavana vasteena tilanteessa, jossa yksilö arvioi uhan korkeaksi, mutta selviämisen oman toiminnan avulla alhaiseksi. Lisäksi yksilö saattaa kokea vastuun tulviin varautumisesta olevan viranomaisilla itsensä sijaan, jos viranomaiset ovat sallineet rakennuksen rakentamisen liian alhaalle tulvakorkeuksiin nähden. Kellens ym. (2013) läpikäymät artikkelit eivät tutkineet tulvariskikäsityksen ja koetun oman vastuun välistä yhteyttä.

Rakennuksen etäisyys mereen selitti korkeaa tulvariskikäsitystä mallissa vain 10 % merkittävyydellä. Mallissa tekijöiden välinen yhteys oli intuition vastaisesti positiivinen. Kuitenkin selittäjän vaikutus oli hyvin vähäinen, sillä etäisyyden mereen kasvaessa metrillä korkean tulvariskikäsityksen riskiluku kasvoi vain 0,3 %. Kirjallisuudessa tekijöiden välillä on havaittu olevan negatiivinen yhteys. Tässä työssä havaittu positiivinen yhteys voi selittyä vähäisen merkittävyydellä ja vaikutuksen perusteella muuttujien satunnaisvaihtelulla. Lisäksi etäisyys tulvalähteeseen eli mereen olisi voinut olla mielekkäämpää kuvata suhdeasteikollisen muuttujan sijaan näköyhteydellä tulvalähteeseen, kuten useissa tutkimuksissa on tehty (Kellens ym. 2013).

Tässä tutkimuksessa ei havaittu vastaajan iän tai sukupuolen selittävän merkittävästi korkeaa tulvariskikäsitystä, vaikka havainnot näiden tekijöiden yhteydestä riskikäsitykseen ovat yleisiä (Kellens ym. 2013).

8 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Kvantitatiivisen tutkimuksen laatua arvioidaan validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Tutkimuksen validiteetti eli pätevyys kuvaa, kuinka hyvin on mitattu juuri sitä, mikä oli tutkimuksen tavoitteena. Tutkimuksen reliabiliteetti eli luotettavuus taas kertoo tulosten tarkkuudesta. Karkeasti ottaen tutkimuksen validius tarkoittaa systemaattisen virheen puuttumista ja korkea reliabiliteetti satunnaisen virheen puuttumista.

Kyselytutkimuksen validiteettiin vaikuttavat ensisijaisesti käytettyjen kysymysten kyky kuvata mitattavaa suuretta, kehikkoperusjoukon muodostaminen ja kyselyn tavoitavuus (Heikkilä 2010, s. 29–30, 186–187). Tässä työssä toteutetun kyselytutkimuksen validiteettiä pyrittiin parantamaan testaamalla kyselylomake 72 Porvoon rannikkoalueella sijaitsevan rakennuksen kiinteistönomistajalla. Saatujen 21 vastauksen perusteella osaan kysymyksistä tehtiin pieniä muutoksia, jotta virhetulkintoja määrä varsinaisessa kyselyssä jäisi mahdollisimman alhaiseksi.

Tutkimuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota kehikkoperusjoukon muodostamiseen, jotta kyselyn vastaanottajat todella edustavat tulvariskialueiden rakennusten omistajia. Tulvariskin kohteena oleva perusjoukko pyrittiin valitsemaan rakennuksen tarkkuudella monivaiheista paikkatietoanalyysia käyttäen. Kastuessaan vaurioituvien rakenteiden korkeusasemasta ei kuitenkaan ollut saatavilla paikkatietoa. Siksi kehikkoperusjoukkoon jäi myös tutkimusyksiköitä, joiden osalta rakennukseen kohdistuva tulvariski on minimoitu riittävällä rakennuskorkeudella. Tällaisten kohteiden osalta rakennuksen suojaamiseen tähtäävä omatoiminen varautuminen voidaan nähdä tarpeettomana. 22 vastaajaa ilmoitti rakennuksen sijaitsevan riittävällä korkeudella, mutta vastaajan ilmaiseman riittävän korkeuden suhdetta asiantuntijoiden määrittämiin tulvakorkeuksiin ei voitu varmentaa. Kehikkoperusjoukon heikkoudeksi osoittautui myös omistajien yhteystietojen puuttuminen useiden rakennusten osalta.

Tutkimuksen vastausasteeksi muodostui 0,32, mitä voidaan pitää hyvänä postikyselylle. Erityisesti muistutuskirjeellä saatiin vastausastetta parannettua merkittävästi. Vastauskadossa ei havaittu merkittävää systemaattisuutta, joten tutkimuksen tuloksia voidaan pitää kohtalaisen hyvin yleistettävänä koko kehikkoperusjoukkoon. 45–74-vuotiaiden ikäryhmä oli selkeimmin ylliedustettuna vastausjoukossa. Vastauskadon aiheuttamaa puuttuneisuutta ei tutkimuksessa kompensoitu painottamalla kyselyaineistoa, joten saadut tulokset kuvaavat ensisijaisesti vain vastanneiden joukkoa.

Neljäs tutkimuksen validiteettiin mahdollisesti vaikuttanut tekijä oli tietoisesti virheellisten vastausten antaminen. Rakennukseen kohdistuva tulvariski voi herättää rakennuksen omistajassa voimakkaita tunteita, jolloin vastauksia liioittelemalla tai asioita kaunistelemalla on voitu pyrkiä vaikuttamaan kyselyn tuloksiin tai viranomaisien näkemyksiin.

Kyselytutkimuksen puutteellinen reliabiliteetti johtuu yleensä otanta-, käsittely- tai mittausvirheestä (Heikkilä 2010, s. 187). Koska kysely toteutettiin kokonaistutkimuksena, ei otantavirhettä syntynyt. Käsittelyvirhettä pyrittiin minimoimaan hyödyntämällä sähköistä tiedonkeruumenetelmää ja palaamalla alkuperäiseen kyselyaineistoon mahdollisimman usein. Kyselyissä mittausvirhettä pyritään usein vähentämään mittaamalla samaa asiaa kahdella tai useammalla kysymyksellä. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan käytetty kontrollikysymyksiä, koska tutkimusjoukolta pyrittiin keräämään mahdollisimman kattavasti tulviin liittyvää tietoa ilman, että kyselystä tulee liian raskas vastata.

Kontrollikysymysten puute lisäänee sekä satunnaista että systemaattista virheen määrää erityisesti mitatuissa psykologisissa muuttujissa, kuten riskikäsitteessä, selviämisen arvioinnissa ja koetussa vastuussa.

Tutkimusta voidaan pitää validiteetin ja reliabiliteetin perusteella luotettavana. Tutkimuksen validiteettia lisäsivät kyselylomakkeen testaus, kehikkoperusjoukon huolellinen muodostaminen ja suhteellisen korkea vastausaste. Lievää systemaattista vastauskatoa havaittiin vain alle 45-vuotiaiden sekä 75-vuotiaiden ja sitä vanhempien ikäluokissa. Kyselyn toteuttaminen kokonaistutkimuksena lisäsi reliabiliteettia poistamalla otantavirheen tutkimuksesta. Kontrollikysymysten puute lienee merkittävin tutkimuksen validiteettia ja reliabiliteettia heikentänyt tekijä.

9 Johtopäätökset ja suositukset

Uudenmaan rannikkoalueella merkittävimpien meritulvien syntyyn vaikuttavat useat tekijät, kuten Itämeren kokonaisvesimäärän vaihtelu, tuulet, ilmanpaine-erot ja seiche-ilmiö. Alueeseen kohdistuva meritulvariski on huomattava, sillä harvinaisen (HW 1/100 a⁻¹) tulvan peittämällä alueella sijaitsee noin 5 900 rakennusta, joista 2 100 on vakituisen tai vapaa-ajan asumisen rakennuksia. Tähän mennessä meritulvien aiheuttamat vahingot alueella ovat olleet verrattain vähäisiä, mutta viimeistään vuoden 2005 Gudrun-myrskyn aiheuttama ennätystulva osoitti, että myös Uudenmaan rannikkoalueella meritulvat ovat todellinen uhka, johon on varauduttava. Lisäksi tulvakorkeuksien on arvioitu kasvavan tulevaisuudessa merkittävästi, minkä vuoksi tulvariskikohteiden määrä tulee lisääntymään.

Tulvariskien hallinnalla tarkoitetaan niiden toimenpiteiden muodostamaa kokonaisuutta, joilla pyritään arvioimaan tai vähentämään tulvariskejä sekä estämään tai vähentämään tulvista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. Olemassa olevaan rakennuskantaan kohdistuvien meritulvariskien hallinnassa keskeisenä toimenpiteenä on omatoimisen varautumisen edistäminen kiinteistötasolla. Tulvasuojelu julkisin varoin toteutetuilla rakenteilla on useimpien rakennusten tapauksessa kannattamatonta tai jopa mahdotonta, sillä riskikohteet sijaitsevat usein harvasti laajoilla rannikkoalueilla. Sen sijaan kiinteistötasolla suoritettujen tulviin varautumisen toimenpiteiden on osoitettu olevan toimiva ja kustannustehokas tapa vähentää tulvavahinkoja. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa tulvalta suojaavat tai tulvakestävyyttä parantavat varotoimenpiteet sekä toimintavalmiutta lisäävät toimenpiteet.

Keskeinen väline omatoimisen tulviin varautumisen edistämisessä on tulvariskiviestintä. Jotta tulvariskiviestintä olisi tehokasta, on tunnettava viestinnän kohteena oleva joukko ja joukkoon kuuluvien yksilöiden tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen vaikuttavat tekijät. Tulviin sopeutuvan käyttäytymisen tutkimusala on kehittynyt merkittävästi 2000-luvulla. Yleisimpänä tutkimuskohteena on ollut tulvariskikäsitys, jolla tarkoitetaan yksilön subjektiivista tulvariskin arviointia. Tulvariskikäsityksiä on tutkittu erityisesti siksi, että yksilön omatoimisen varautumisen on oletettu olevan seurausta korkeasta riskikäsityksestä. Empiiriset havainnot eivät kuitenkaan ole antaneet tukea tälle oletukselle, minkä vuoksi tulviin sopeutuvan käyttäytymisen mekanismeja on ryhdytty tutkimuksissa selvittämään yhä tarkemmin. Viime aikoina yleisimmin tutkimuksissa hyödynnetty käyttäytymismalli perustuu suojelumotivaatioteoriaan. Mallissa yksilön tulviin sopeutuvaan käyttäytymiseen vaikuttaa uhan arvioinnin lisäksi selviämisen arviointi, joka koostuu koetusta vasteen pystyvyydestä, koetusta minäpystyvyydestä ja koetuista vasteen kustannuksista. Näistä kahdesta ajatusprosessista riippuu yksilön toteuttama selviämismalli, joka voi olla suojaava tai ei-suojaava.

Tulvavaara-alueen rakennusten omistajien tulvariskikäsityksiä, omatoimista tulviin varautumista ja muita tulviin liittyviä piirteitä selvitettiin kyselytutkimuksella, jonka tutkimusjoukko rajattiin Uudenmaan rannikon merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennusten omistajat ja haltijat. Lisäksi kyselyaineistosta tutkittiin logistisen regressioanalyysin avulla tulvariskikäsitystä ja omatoimista varautumista selittäviä tekijöitä ja havaintoja verrattiin kirjallisuudessa saatuihin tuloksiin.

9.1 Johtopäätökset

9.1.1 Tutkimusalueiden omatoimisen tulviin varautumisen nykytila

Helsingin ja Espoon sekä Loviisan rannikkoalueiden merkittävien tulvariskialueiden asuinrakennusten omistajien ja haltijoiden omatoimisen tulviin varautumisen nykytila selvitettiin kyselytutkimuksella. Samalla kyselyssä selvitettiin myös muuta tulvariskien hallinnan kannalta hyödyllistä tietoa. Yhteenveto keskeisimpiin kysymyksiin annetuista vastauksista esitetään taulukossa 28. Kokonaistutkimuksena toteutetun kyselyn vastausasteeksi muodostui 0,32 (n=157). Kysely osoitti, että rakennuksen omistajat ovat tietoisia tulvavaarasta, mutta varautumistasossa ja siihen liittyvien vastuiden sisäistämisessä on parannettavaa.

Kyselyyn vastanneista 69 % koki rakennuksensa sijaitsevan meritulvavaara-alueella. Tulvaryhmien asettamat tulvariskien hallinnan tavoitteet tältä osin kohdistuvat kerran sadassa vuodessa toistuvan tulvan peittämän alueen vakituisiin asukkaisiin. Vastaavasta rakennusten omistajien joukosta 85 % tiesi rakennuksen sijaitsevan tulvavaara-alueella, joten tavoite toteutuu kohtalaisen hyvin rakennusten omistajien osalta. Osa omistajista ei kuitenkaan tiedä tai hyväksy tätä ja asukkaiden joukossa tietämyksen voidaan olettaa olevan rakennusten omistajia harvinaisempaa. Näin ollen tulvavaaratietoisuudessa on vielä parannettavaa. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota tiedon välittämiseen myös vapaa-ajan rakennusten omistajille, joiden joukossa tieto tulvavaarasta on heikompaa. Myös tulvavaara-alue-käsitteen merkityksestä on tiedotettava.

Aiempien tulvakokemusten osalta 69 % vastanneista ilmoitti haitallisen meritulvan esiintyneen rakennuksen läheisyydessä. Puolet tästä joukosta sai varoituksen tapahtuneesta tulvasta ja 18 % siirsi vahingoittuvaa irtaimistoa turvaan. Sen sijaan muilla toimenpiteillä tulvavahinkojen vähentäminen tulvatilanteessa oli harvinaista. Yleisimpiä haittoja olivat pihan tulviminen 74 %, kulkuyhteyksien häiriöt 36 %, aiheutunut huoli 27 %, lattian tai seinien kastuminen 26 %, tontilla säilytettävän irtaimiston tai rakenteiden vahingoittuminen 25 % ja kellarin kastuminen 22 % tulvahaittoja kokeneista. 29 % arvioi viimeksi toteutuneen tulvan aikaisen varautumistason hyväksi ja 51 % huonoksi.

Toisen tulvariskien hallinnalle asetetun tavoitteen mukaan kiinteistönomistajien tulee tuntea oma vastuunsa tulvatilanteeseen varautumisessa tai rakennuksen tulvasuojelussa. Oman vastuunsa tiesi ja hyväksyi kuitenkin vain 66 % vastanneista rakennuksen omistajista. Tarkemmin ottaen 29 % koki rakennuksen tulvasuojelun ja tulviin varautumisen rakennuksen omistajan ja viranomaisten yhteisenä vastuuna, 37 % ensisijaisesti rakennuksen omistajan vastuuna ja 24 % ensisijaisesti viranomaisten vastuuna. Kyselytutkimus osoitti, että rakennusten omistajille on selvennettävä heille kuuluvia vastuita.

Nykyisen varautumistason rakennuksella arvioi hyväksi vain 36 % vastanneista. Vastaavasti vain 54 % vastaajista koki voivansa omalla toiminnallaan vähentää tulvan aiheuttamia vahinkoja. Nämä vastaukset osoittivat selkeimmin, että omatoimisen varautumisen edistämiseen on panostettava Uudenmaan rannikkoalueella. Yleisimmin vastanneiden joukossa oli tehty helposti toteutettavia varautumistoimenpiteitä, kuten varautumiseen liittyvän tiedon hankkimista ja vahingolle herkän irtaimiston sijoittamista tulvan tavoittamattomiin. Sen sijaan kalliimpia tai työlämpiä toimenpiteitä oli toteutettu vain harvoissa tapauksissa.

Taulukko 28. Vastausosuudet kyselytutkimuksen keskeisimpiin kysymyksiin. n = 157, ellei toisin mainita.

Vastaus	Osuus vastanneista (%)
<u>Sijaitseeko rakennus mielestänne meritulvavaara-alueella?</u>	
Kyllä	69
Ei	20
En osaa sanoa	9
<u>Onko rakennuksen läheisyydessä esiintynyt haitallisia tulvia?</u>	
Kyllä, kohonneesta merivedestä johtuen	69
<u>Kuinka hyvin rakennuksella oli varauduttu tulviin viimeksi toteutuneen tulvan aikana? (n=116)</u>	
Hyvin tai melko hyvin	29
Huonosti tai melko huonosti	51
En osaa sanoa	20
<u>Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla.</u>	
Täysin tai osin samaa mieltä	66
Täysin tai osin eri mieltä	26
En osaa sanoa	6
<u>Rakennuksella on varauduttu hyvin mahdolliseen tulvaan tällä hetkellä.</u>	
Täysin tai osin samaa mieltä	36
Täysin tai osin eri mieltä	45
En osaa sanoa	13
<u>Voin omalla toiminnallani vähentää mahdollisen tulvan aiheuttamaa vahinkoa rakennuksella.</u>	
Täysin tai osin samaa mieltä	54
Täysin tai osin eri mieltä	36
En osaa sanoa	8
<u>Mitä kautta haluaisitte tietoa tulvariskeistä ja tulviin varautumistoi- menpiteistä nykytilanteessa?</u>	
TV	53
Internet	39
Sanomalehti	31
Radio	31
Postitse	30
Yleisötilaisuus	13
Ovelta ovelle tiedottaminen	7
En halua tai tarvitse tätä tietoa	6

Tulvariskiviestintään liittyen kyselyssä selvisi, että 66 % vastanneista oli saanut tietoa tulvariskeistä ja 52 % oli saanut tietoa tulviin varautumisen toimenpiteistä. Toivotuimmat kanavat tulvariskeihin ja varautumistoiimenpiteisiin liittyvälle tiedonvälitykselle olivat televisio (53 % vastanneista), Internet (39 %), sanomalehdet (31 %), radio (31 %), ja posti (30 %). Yleisötilaisuudet ja ovelta ovelle tiedottaminen saivat vähemmän kannatusta. Ympäristöhallinnon Internet-sivustoilla esitetyn tulvatiedon tavoitavuus

vastaajien keskuudessa oli ennen kyselyä alhainen (enintään 12 %), mutta suurin osa sivustoilla käyneistä piti sivustoja hyödyllisinä. Helsingissä sijaitsevien rakennusten omistajista 48 % oli tutustunut Helsingin kaupungin tulvaohjeeseen. Vastaavasti niistä vastaajista, jotka kuuluvat tulvaohjeen ensisijaiseen kohderyhmään, vain 55 % oli tutustunut ohjeeseen, joten ohjeen tavoitavuutta voidaan pitää keskinkertaisena. Kuitenkin oppaaseen tutustuneista 73 % piti ohjeita hyödyllisinä.

9.1.2 Omatoimiseen tulviin varautumiseen ja tulvariskikäsitykseen vaikuttavat tekijät

Työssä tehty kirjallisuuskatsaus osoitti, että omatoimiseen varautumiseen vaikuttavista tekijöistä saadut tulokset ovat moninaisia vakiintuneiden teoriakehysten ja tutkimusmenetelmien puutteesta johtuen. Yhteenvetona perusteella selkeimmin omatoimiseen varautumiseen vaikuttavat aiempi tulvakokemus, emotionaaliset tekijät, rakennuksen omistaminen, sijainti vesistön läheisyydessä ja selviämisen arviointi.

Kyselyaineistosta tehdyn logistisen regressioanalyysin perusteella havaittiin rakenteellisen varautumisen tutkimusalueilla riippuvan merkittävästi asumisen vakinaisuudesta, objektiivisesta tulvariskistä, selviämisen arvioinnista ja vastaajan iästä. Vastaavasti tulviin varautumiseen liittyvän tiedon hankkiminen riippui merkittävästi asumisen vakinaisuudesta ja tulvariskikäsityksestä.

Kirjallisuuden perusteella yksilön tulvariskikäsitykseen yksiselitteisimmin vaikuttavat tekijät ovat tulvatietämys, asunnon etäisyys rantaviivasta, aiempi tulvakokemus, ikä, sukupuoli, koulutustaso, tulot ja rakennuksen omistajuus. Muodostetun logistisen regressiomallin mukaan tutkimusalueella korkea riskikäsitys riippui merkittävästi aiemmasta tulvakokemuksesta ja koetusta vastuusta.

Näitä kirjallisuudessa esitettyjä ja kyselytutkimuksessa havaittuja omatoimista varautumista selittäviä tekijöitä voidaan hyödyntää tehokkaiden tulvariskiviestintäkäytäntöjen kehittämisessä. Näiden ja kirjallisuuskatsauksella kerättyjen yleisten suositusten pohjalta on luvussa 9.2 esitetty suositukset omatoimista varautumista edistävän tulvariskiviestintän kehittämiseksi Uudenmaan rannikkoalueella. On kuitenkin todettava, että tulvariskiviestintäkäytäntöjen systemaattisia arviointeja pitkittäistutkimuksina ei ole juuri tehty, joten annetut suositukset ovat enimmäkseen yleisluontoisia, teoriaan perustuvia esityksiä.

9.2 Suositukset

Tässä luvussa annetaan suositukset asuinkiinteistöillä tapahtuvan omatoimisen tulviin varautumisen edistämiseksi Uudenmaan rannikkoalueella. Ensin esitetään yleisiä tulvariskiviestintään liittyviä suosituksia ja tämän jälkeen ehdotetaan konkreettisia toimenpiteitä varautumistason parantamiseksi. Yhteenveto suosituksista ja toimenpideehdotuksista esitetään taulukossa 29.

Taulukko 29. Yleiset suositukset tulvariskiviestintään ja ehdotukset toimenpiteiksi.

Suositus	Toimenpide-ehdotukset
Viestinnän tulee olla suunnitelmallista.	Tulvaviestintäsuunnitelma
Viestinnän tulee olla tiheää eli jatkuvaa, toistuvaa ja useita viestintäkanavia hyödyntävää.	Toteutettujen viestintäkäytäntöjen arviointi
Kohdejoukko ja viestinnän tulokset tulee arvioida.	Tulvakokemusten kerääminen ja jakaminen
Kohdejoukon moninaisuus tulee huomioida.	Kohdejoukon moninaisuuden huomioiva Internet-opas
Viestinnässä tulee esittää konkreettisia ja tehokkaita varautumistoimenpiteitä.	Tulviin varautumisen neuvonta.
Annettujen ohjeiden tulee olla selkeitä ja toteuttamiskelpoisia.	

9.2.1 Yleiset suositukset tulvariskiviestintään

I Suunnitelmallisuus

Tulvariskiviestintä ei saa olla irrallisia, sattumanvaraisesti toteutettuja viestintäkäytäntöjä, vaan sen on muodostettava suunniteltu ja pitkäaikainen kokonaisuus. Yksittäiset viestintäkäytännöt on testattava kohdeyleisön edustajilla ennen viestinnän toteuttamista. Viestintäkokonaisuus ja siihen kuuluvat käytännöt on suunniteltava yhdessä viestinnän ammattilaisten kanssa.

II Viestinnän tiheys

Tulvariskiviestinnän tulee olla jatkuvaa, toistuvaa ja useita viestintäkanavia hyödyntävää. Tulvariskeistä ja tulviin varautumisesta tulisi tiedottaa paikallisissa tiedotusvälineissä vähintään kerran vuodessa alkutalvisin, kun meritulvien todennäköisyys lisääntyy. Lisäksi tulvavaara-alueella sijaitsevien rakennusten omistajiin tulisi kohdistaa suoraa viestintää aika ajoin, vähintäänkin kuuden vuoden välein tahdistettuna tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaisiin prosesseihin. Lisäksi yleistä ja kohdennettua viestintää tulee tehostaa tulvien jälkeisissä tilanteissa. Ilmastomuutoksen ja muuttoliikkeen seurauksena tulvariskin kohteina olevien rakennusten omistajien joukkoon liittyy jatkuvasti uusia ihmisiä, jotka tulevat huomioiduiksi viestinnän ollessa toistuvaa. Kyselytutkimuksen mukaan televisio, Internet, sanomalehdet ja radio ovat suosittuja viestintäkanavia Uudenmaan rannikkoalueen rakennusten omistajien keskuudessa. Sen sijaan kyselyyn vastanneet eivät katsoneet yleisötilaisuuksia kovin tarpeellisiksi. Yleisötilaisuuksien kannattavuus voi kuitenkin lisääntyä merkittävästi toteutuneen tulvan jälkeisessä tilanteessa.

III Kohdejoukon ja viestinnän tulosten arviointi

Keskeisenä osana viestinnän suunnitelmallisuuteen kuuluu, että viestinnän kohdeyleisö ja yksittäisten viestintäkäytäntöjen vaikuttavuus arvioidaan. Kohdeyleisön taustatiedot, näkemykset ja tarpeet on tunnettava, jotta viestintä voidaan suunnitella tehokkaaksi. Lisäksi tehdyillä toimenpiteillä aikaansaatu muutos on arvioitava, jotta tulvariskiviestintä on perusteltua ja sitä voidaan kehittää jatkossa. Tässä työssä tehty kyselytutkimus tarjoaa lähtötiedot, joiden pohjalta Uudenmaan rannikkoalueen rakennusten omistajajoukon tuntemusta voidaan syventää ja viestinnällä aikaansaatavia vaikutuksia arvioida.

IV Kohdejoukon moninaisuuden huomioiminen

Uudenmaan rannikkoalueen rakennusten omistajien joukko koostuu taustoiltaan, näkemyksiltään ja varautumistasoltaan hyvin erilaisista yksilöistä ja organisaatioista. Lisäksi tulvariskin kohteena olevat rakennukset vaihtelevat suuresti rakennustyyppiltään, käyttötarkoitukseltaan ja sijainniltaan. Tästä moninaisuudesta johduvat erot viestintätarpeissa ja toimivissa viestintämenetelmissä on selvitettävä kohdejoukon arvioinnilla ja otettava huomioon viestintää suunniteltaessa. Viestien ydinsanomien ja omatoimisesta varautumisesta annettavat ohjeet on räätälöitävä ja suunnattava eri osajoukoille. Kyselyaineiston perusteella erotettiin vastausjoukosta osaryhmiä, jotka tulee huomioida tulvariskiviestinnässä Uudenmaan rannikkoalueella. Ensinnäkin, rakennusten omistajille, jotka eivät tiedä tai hyväksy vastuutaan omatoimisesta varautumisesta, on kerrottava vastuusta selkeästi ja perustellusti. Toiseksi, vapaa-ajan asuinrakennusten omistajien varautumistaso havaittiin merkittävästi heikommaksi kuin vakituisten asuinrakennusten omistajien. Siksi tulviin varautumista on edistettävä erityisesti vapaa-ajan asukkaiden ja rakennusten omistajien keskuudessa.

V Esitettyjen varautumistoimenpiteiden tehokkuus ja konkreettisuus

Tulvariskiviestinnän avulla tulee rakennusten omistajille esitellä konkreettisia toimenpidevaihtoehtoja, joiden avulla voi tehokkaasti vähentää aiheutuvia tulvavahinkoja. Esitetyt toimenpiteet eivät saa olla liian yleisiä, vaan kullekin vastaanottajalle on tarjottava vaihtoehtoja, jotka todellisuudessa sopivat kyseessä olevalle rakennukselle. Vähintäänkin rakennusten omistajille on osoitettava, mistä tarkempaa tietoa toimenpiteistä on saatavilla. Lisäksi kunkin menetelmän kyky vähentää tulvavahinkoja kustannustehokkaasti on osoitettava. Tällaisen viestinnän tarkoituksena on vahvistaa rakennusten omistajien kokemusta vasteen pystyvyydestä. Empiiriset tutkimukset osoittavat, että koettu vasteen pystyvyys selittää merkittävästi omatoimista varautumista. Samoin tämän työn tutkimusjoukossa havaittiin vasteen pystyvyyden osana selviämisen arviointia selittävän rakenteellista varautumista. Lisäksi kyselyvastauksissa kritisoitiin aiemmin tarjottuja tulvaohjeita juuri konkreettisuuden puutteesta ja soveltumattomuudesta kyseessä olleisiin rakennuksiin. Yksi mahdollinen tapa viestiä varautumistoimenpiteiden tehokkuudesta on esitellä toteutettuja omatoimisen varautumisen ratkaisuja ja niiden avulla vähentyneitä tulvavahinkoja.

VI Annettujen ohjeiden selkeys ja toteutettavuus

Omatoimisesta varautumisesta annettujen ohjeiden tulee olla selkeitä ja ehdotettujen toimenpiteiden toteutettavuus on varmistettava. Ohjeiden tulee olla käytännöllisiä, riittävän yksityiskohtaisia ja selkokieleisiä. Mikäli rakennuksen omistajalle suositellaan rakenteellisia varotoimenpiteitä, on näiden menetelmien toiminnasta ja saatavuudesta kerrottava. Tällainen viestintä vahvistaa vastaanottajan kokemaa minäpystyvyyttä, jonka on koetun vasteen pystyvyyden tavoin osoitettu vaikuttavan merkittävästi omatoimiseen varautumiseen. Myös minäpystyvyyttä voidaan lisätä jakamalla tietoa muiden rakennusten omistajien toteuttamista varotoimenpiteistä. Myös puhelimitse ja kiinteistöillä annetta tulvaneuvonta ovat mahdollisia tapoja jakaa selkeää tietoa toteuttamiskelpoisista varautumiskäytännöistä.

9.2.2 Ehdotukset toimenpiteiksi

A Tulvaviestintäsuunnitelma

Perusteellisin lähestymistapa omatoimisen tulviin varautumisen edistämiseksi pohjautuu Uudenmaan rannikkoalueelle laadittavaan tulvaviestintäsuunnitelmaan. Vaihtoehtoisesti tulvaviestintäsuunnitelma voidaan laatia erikseen molemmille merkittävälle tulvariskialueille. Suunnitelmassa on huomioitava yllä esitetyt suositukset ja sen tulee sisältää vähintään viestinnän tavoitteet, aikataulutuksen, käytettävät menetelmät ja arvioinnin. Varautumisen edistämisen lisäksi suunnitelman on hyvä kattaa myös muut tulvariskiviestinnän osa-alueet. Tulvaviestintäsuunnitelma voidaan liittää osaksi tulvariskien hallintasuunnitelmaa tai sen tarkistaminen voidaan muuten tahdistaa tulvariskien hallinnasta annetun lain (620/2010) mukaiseen kuuden vuoden kiertoon. Säännöllinen tarkistaminen mahdollistaa ilmastomuutoksen seurauksena kasvavan viestinnän kohdejoukon huomioimisen suunnitelmassa.

B Toteutettujen viestintäkäytäntöjen arviointi

Toteutetut viestintäkäytännöt on arvioitava niiden luonteesta riippumatta edellisessä osiossa esitetyn suosituksen mukaisesti. Arviointi mahdollistaa viestintäkäytännöistä saatavan hyödyn havaitsemisen, myöhemmin toteutettavien käytäntöjen kehittämisen ja tulvariskien hallintasuunnitelmissa omatoimiselle varautumiselle asetettujen tavoitteiden seurannan. Vakiomuotoisella kyselylomakkeella säännöllisesti, esimerkiksi kuuden vuoden välein, kerätystä tiedosta saatavat hyödyt katkaisivat todennäköisesti aiheutuneet kustannukset. Lisäksi kyselyyn osallistuminen itsessään voidaan nähdä tulvatietoutta ylläpitävänä viestintämenetelmänä.

C Tulvakokemusten kerääminen ja jakaminen

Kirjallisuudessa tulvakokemus on selkeimmin havaittu merkittävästi omatoimiseen varautumiseen ja tulvariskikäsitykseen vaikuttavaksi tekijäksi. Samoin tämän työn tutkimusalueella tulvakokemuksen havaittiin selittävän varautumiseen liittyvän tiedon hankkimista ja korkeaa tulvariskikäsitystä. Keräämällä ja jakamalla kertomuksia tavallisten ihmisten kokemista tulvahaitoista voidaan tulvia kokemattomien

tomille henkilöille välittää tunne uhan vakavuudesta. Vastaavasti omatoimisen varautumisen onnistumistarinoiden avulla rakennusten omistajille voidaan tehokkaasti viestittää, että varotoimenpiteet ovat toteuttamiskelpoisia ja voivat vähentää tulvavahinkoja huomattavasti. Ihanteellisessa esimerkissä yksittäiselle rakennuskohteelle on aiemmassa tulvassa koitunut vahinkoja, mutta myöhemmässä tulvatilanteessa vahingot on pystytty torjumaan omatoimisella varautumisella. Tulvakokemusten kerääminen ja jakaminen voidaan laajentaa myös muille tulvariskialueille Suomessa.

D Kohdejoukon moninaisuuden huomioiva Internet-opas

Kullekin rakennuksen omistajalle räätälöityä yksityiskohtaista tietoa tulviin varautumisesta voidaan välittää kohdejoukon moninaisuuden huomioivan Internet-oppaan avulla. Martens ym. (2009) esittivät esimerkin tällaisesta järjestelmästä. Oppaan ensimmäisessä vaiheessa käyttäjä vastaa lyhyeen kyselyyn, jolla selvitetään vastaajan taustatiedot, keskeiset näkemykset muun muassa tulvariskistä ja vastuista sekä rakennuksen ominaisuudet. Näiden tietojen perusteella oppaan toisessa vaiheessa esitetään vastaajan kannalta olennaista tietoa tulviin varautumisesta. Esimerkiksi rakennuksen omistajalle, joka ei koe olevansa vastuussa omatoimisesta varautumisesta, esitetään vastuuseen liittyvää tietoa perusteellisemmin kuin vastaajalle, joka tiedostaa vastuunsa. Samoin esitettävät varotoimenpiteet valikoituvat rakennustyyppin ja tulvariskin suuruuden mukaan. Oppaan toinen osa voidaan muotoilla tulostettavaksi rakennuksen tulviinvarautumissuunnitelmaksi, johon rakennuksen omistaja voi täydentää rakennuksen kannalta keskeisiä tietoja, kuten talousveden pääsulun, sähköpääkeskuksen ja vahingolle alttiin irtaimiston sijainnin. Vaihtoehtoisesti rakennukselle laadittava tulviinvarautumissuunnitelma voidaan toteuttaa kevennetysti Internetissä ilman personoivaa kyselyosaa tai postitse jaettavana paperilomakkeena. Täysimuotoisen Internet-oppaan kyselyosa mahdollistaa personoidun viestin välittämisen lisäksi tulvariskien hallinnan kannalta arvokkaan tiedon keräämisen rakennuksen omistajilta. Internet-oppaan rinnalla on huomioitava myös ne rakennuksen omistajat, jotka eivät käytä Internetiä. Kannattavinta olisi toteuttaa opas valtakunnallisesti.

E Tulviin varautumisen neuvonta

Neuvontaa antamalla voidaan lisätä rakennusten omistajien kykyä toteuttaa omatoimisesti tulviin varautumisen toimenpiteitä. Olemassa olevaa ympäristöhallinnon ympäristöasioiden asiakaspalvelua voitaisiin kehittää ja mainostaa matalan kynnyksen neuvontapalveluna tulviin varautumisessa. Lisäksi riittävässä mittakaavassa toteutettuna kiinteistöillä annettava tulviin varautumisen neuvonta voi olla kustannustehokas keino hallita tulvariskejä.

Lähdeluettelo

- Botzen, W., Aerts, J., & van der Bergh, J. 2009. Dependence of Flood Risk Perceptions on Socioeconomic and Objective Risk Factors. *Water Resources Research*, 45(10).
- Bradford, R., O'Sullivan, J., van der Craats, I., Krywkow, J., Rotko, P., Aaltonen, J., Bonaiuto, M., De Dominicis, S., Waylen, K. & Schelfaut, K. 2012. Risk Perception – Issues for Flood Management in Europe. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 12, s. 2299–2309.
- Bubeck, P., Botzen, W. & Aerts, J. 2012a. A Review of Risk Perception and Other Factors that Influence Flood Mitigation Behavior. *Risk Analysis*, 32(9), s. 1481–1495.
- Bubeck, P., Botzen, W., Kreibich, H. & Aerts, J. 2012b. Long-Term Development and Effectiveness of Private Flood Mitigation Measures: An Analysis for the German Part of the River Rhine. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, s. 3507–3518.
- Bubeck, P., Botzen, W., Kreibich, H. & Aerts, J. 2013. Detailed Insights into the Influence of Flood-coping Appraisals on Mitigation Behaviour. *Global Environmental Change*, 23(5), s. 1327–1338.
- Covello, V., von Winterfeldt, D. & Slovic, P. 1986. Risk Communication: A Review of Literature. *Risk Abstracts*, 3, s. 171–182.
- CRED. 2015. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. EM-DAT. The International Disaster Database. [Online]. [Viitattu: 3.1.2014] . Saatavissa: <http://www.emdat.be/database>.
- De Dominicis, S., Crano, W., Cancellieri, U., Mosco, B., Bonnes, M., Hohman, Z. & Bonaiuto, M. 2014. Vested Interest and Environmental Risk Communication: Improving Willingness to Cope with Impending Disasters. *Journal of Applied Social Psychology*, 44, s. 364–374.
- Espoon tulvaryhmä. 2005. Tulvaongelma Espoossa. Espoon kaupunki. 19 s.
- Euroopan komissio. 2013. Guidance for Reporting under the Flood Directive (2007/60/EC). Technical Report – 2013 – 071. 68 s. ISBN 978-92-79-33168-8.
- Ferguson, C. 2009. An Effect Size Primer: A Guide for Clinicians and Researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40(5), s. 532–538.
- Field, A. 2005. *Discovering Statistics Using SPSS*. Toinen painos. Lontoo: Sage Publications Ltd. 779 s. ISBN 978-0-7619-4452-2.
- Finnish Consulting Group. 2010. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan rannikkoalueiden alustava tulvariskien arviointi. Uudenmaan ELY-keskus. 34 s.
- Grothmann, T. & Reusswig, F. 2006. People at Risk of Flooding: Why Some Residents Take Precautionary Action While Others do not. *Natural Hazards*, 38, s. 101–120.
- Groves, R., Fowler, F., Couper, M., Lepkowski, J., Singer, E. & Tourangeau, R. 2004. *Survey Methodology*. Hoboken: John Wiley & Sons. 424 s. ISBN 0-471-48348-6.
- Harvatt, J., Petts, J. & Chilvers, J. 2011. Understanding Householder Responses to Natural Hazards: Flooding and Sea-level Rise Comparisons. *Journal of Risk Research*, 14(1), s. 63–83.
- Heikkilä, T. 2010. Tilastollinen tutkimus. 3., uud. painos. Helsinki: Edita. 328 s. ISBN 951-37-3345-9.
- Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 2007. Tulvakohteiden määrittely – esiselvitys. Helsingin kaupunki. 54 s.
- Helsingin kaupunki. 2013. Helsingin kaupungin tulvaohje. 6 s.

- Höppner, C., Whittle, R., Bründl, M. & Buchecker, M. 2012. Linking Social Capacities and Risk Communication in Europe: A Gap between Theory and Practice? *Natural Hazards*, 64, s. 1753–1778.
- Ilmatieteen laitos. 2014. Avoin data. [Tietoaaineisto]. 3.12.2014.
- Johansson, M., Pellikka, H., Kahma, K. & Ruosteenoja, K. 2014. Global Sea Level Rise Scenarios Adapted to the Finnish Coast. *Journal of Marine Systems*, 129, s. 35–46.
- Johnston, L., Wright, C. & McArthur, J. 2007. Case Study: Developing and Implementing a Flood Awareness and Preparedness Programme. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 2(1), s. 70–81.
- Jonkman, S. 2005. Global Perspectives on Loss of Human Life Caused by Floods. *Natural Hazards*, 34(2), s. 151–175.
- Joseph, R., Proverbs, D., Lamond, J. & Wassell, P. 2011. An Analysis of the Costs of Resilient Reinstatement of Flood Affected Properties – A Case Study of the 2009 Flood Event in Cockermouth. *Structural Survey*, 29(4), s. 279–293.
- Kahma, K., Pellikka, H., Leinonen, K., Leijala, U. & Johansson, M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Ilmatieteen laitos. Raportteja No 2014:6. 48 s. ISBN 978-951-697-834-8.
- Kazmierczak, A. & Bichard, E. 2010. Investigating Homeowners' Interest in Property-level Flood Protection. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 1(2), s. 157–172.
- Kellens, W., Terpstra, T. & De Maeyer, P. 2013. Perception and Communication of Flood Risks: A Systematic Review of Empirical Research. *Risk Analysis*, 33(1), s. 24–49.
- Kellens, W., Zaalberg, R., Neutens, T., Vanneuville, W. & De Maeyer, P. 2011. An Analysis of the Public Perception of Flood Risk on the Belgian Coast. *Risk Analysis*, 31(7), s. 1055–1068.
- Kelley, K., Clark, B., Brown, V. & Sitzia, J. 2003. Good Practice in the Conduct and Reporting of Survey Research. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(3), s. 261–266.
- Kievik, M. & Gutteling, J. 2010. Yes, We Can: Motivate Dutch Citizens to Engage in Self-protective Behavior with Regard to Flood Risks. *Natural Hazards*, 52(1), s. 1475–1490.
- Koerth, J., Jones, N., Vafeidis, A., Dimitrakopoulos, P., Melliou, A., Chatzidimitriou, E. & Koukoulas, S. 2013a. Household Adaptation and Intention to Adapt to Coastal Flooding in the Axios – Loudias – Aliakmonas National Park, Greece. *Ocean & Coastal Management*, 82, s. 43–50.
- Koerth, J., Vafeidis, A., Carretero, S., Sterr, H. & Hinkel, J. 2014. A Typology of Household-level Adaptation to Coastal Flooding and Its Spatio-temporal Patterns. *SpringerPlus*, 3:466.
- Koerth, J., Vafeidis, A., Hinkel, J. & Horst, S. 2013b. What Motivates Coastal Households to Adapt Pro-actively to Sea-level Rise and Increased Flood Risk? *Regional Environmental Change*, 13(4), s. 897–909.
- Korpela, L. 2014. Myrskyvaroitus.com. Myrskyt 2005. [Online]. [Viitattu: 8.7.2014]. Saatavissa: <http://www.myrskyvaroitus.com/>.
- Kreibich, H., Christenberger, S. & Schwarze, R. 2011. Economic Motivation of Households to Undertake Private Precautionary Measures against Floods. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11, s. 309–321.

- Kreibich, H., Thielen, A., Petrow, T., Müller, M. & Merz, B. 2005. Flood Loss Reduction of Private Households due to Building Precautionary Measures – Lessons Learned from the Elbe Flood in August 2002. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5, s. 117–126.
- Laaksonen, S. 2010. *Survey metodiikka*. 2. painos. Helsinki: Ventus Publishing ApS. 214 s. ISBN 978-87-403-0503-6.
- Lamond, J., Dhonau, M., Rose, C. & Proverbs, D. 2010. Overcoming the Barriers to Installing Property Level Flood Protection: An Overview of Successful Case Studies. Teoksessa: Pasche E., Evelpidou N., Zevenbergen C., Ashley R. & Garvin S (toim.). *Road Map Towards a Flood Resilient Urban Environment*. Pariisi, Ranska. 26. –29.11.2009. Pariisi: TUHH. ISBN 978-3-937693-12-5.
- Linnerooth-Bayer, J. & Amendola, A. 2003. Introduction to Special Issue on Flood Risks in Europe. *Risk Analysis*, 23(3), s. 537–543.
- Loviisan kaupunki. 2014. Loviisan kaupungin rakennusjärjestys. 15 s.
- Maanmittauslaitos. 2013. Maastotietokannan rakennukset. [Paikkatietoaineisto]. 9.4.2013.
- Maanmittauslaitos. 2014. Digitaaliset tuotteet - Tuotekuvaukset. Maanmittauslaitoksen kotisivut. [Online]. [Viitattu: 26. 11. 2014] Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/digituotteet>.
- Maanmittauslaitos ja Suomen ympäristökeskus. 2013. Ranta10 - rantaviiva 1:10 000 ja uomaverkosto. [Paikkatietoaineisto]. 21.5.2013.
- Martens, T., Garrelts, H., Grunenberg, H. & Lange, H. 2009. Taking the Heterogeneity of Citizens into Account: Flood Risk Communication in Coastal Cities – a Case Study of Bremen. *Natural Hazards Earth System Science*, 9, s. 1931–1940.
- Milne, S., Sheeran, P. & Orbell, S. 2000. Prediction and Intervention in Health-Related Behavior: A Meta-Analytic Review of Protection Motivation Theory. *Journal of Applied Social Psychology*, 20(1), s. 106–143.
- Nummenmaa, L. 2004. *Käyttätymistieteiden tilastolliset menetelmät*. 1. painos. Helsinki: Tammi. 400 sivua. ISBN 951-26-5203-X.
- Olfert, A. 2007. Risk Reduction in Private and Commercial Buildings during the April 2006 Flood in Dresden. *Leibniz Institute for Ecological and Regional Development*. 39 s.
- Olfert, A. & Schanze, J. 2007. Methodology for Ex-post Evaluation of Measures and Instruments in Flood Risk Management (postEval). *Leibniz Institute for Ecological and Regional Development. FLOODsite Report T12-07-01*. 80 s.
- Ollila, M. (toim.). 1999. Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa. Suositus alimmista rakentamiskorkeuksista. Suomen ympäristökeskus. *Ympäristöopas* 52. 54 s. ISBN 952-11-0413-9.
- O'Sullivan, J., Bradford, R., Bonaiuto, M., De Dominicis, S., Rotko, P., Aaltonen, J., Waylen, K. & Langan, S. 2012. Enhancing Flood Resilience through Improved Risk Communications. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 12, s. 2271–2282.
- Parjanne, A. 2010. Tulvavahinkojen estäminen: tulvantorjuntasuunnitelmista tulvariskien hallintasuunnitelmiin. Diplomityö. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu. Espoo. 111 s.
- Parjanne, A. & Huokuna, M. (toim.). 2014. Tulviin varautuminen rakentamisessa. Opas alimpien rakentamiskorkeuksien määrittämiseksi ranta-alueilla. Suomen ympäristökeskus. 75 s. ISBN 978-952-11-4307-6.
- Poussin, J., Botzen, W. & Aerts, J. 2014. Factors of Influence on Flood Damage Mitigation Behaviour by Households. *Environmental Science & Policy*, 40, s. 69–77.

- Renqvist, H., Cautón, A., Gylling, R. & Kaitera, P. 1939. Tulvakomitean mietintö. Komiteamietintö N:o 14 – 1939. Helsinki. 306 s.
- Rogers, R. 1975. A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change. *The Journal of Psychology*, 91, s. 93–114.
- Rowan, K. 1991. Goals, Obstacles, and Strategies in Risk Communication: A Problem-Solving Approach to Improving Communication About Risks. *Journal of Applied Communication Research*, 19(4), s. 300–329.
- Schanze, J. 2006. Flood Risk Management – A Basic Framework. Teoksessa: Schanze J., Zeman E. & Marsalek J. (toim.). *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures*. 1. painos. Amsterdam: IOS Press. s. 1–20.
- Siegrist, M. & Gutscher, H. 2008. Natural Hazards and Motivation for Mitigation Behavior: People Cannot Predict the Affect Evoked by a Severe Flood. *Risk Analysis*, 28(3), s. 771–778.
- Slovic, P. 1987. Perception of Risk. *Science*, 236, s. 280–285.
- Soane, E., Schubert, I., Challenor, P., Lunn, R., Narendran, S. & Pollard, S. 2010. Flood Perception and Mitigation: the Role of Severity, Agency and Experience in the Purchase of Flood Protection, and the Communication of Flood Information. *Environment and Planning*, 42(12), s. 3023–3038.
- Suomen virallinen tilasto. 2014. Väestörakenne. Tilastokeskus. [Online]. [Viitattu: 17.10.2014]. Saatavissa: <http://www.tilastokeskus.fi/til/vaerak/index.html>. ISSN 1797-5379.
- Suomen ympäristökeskus. 2014a. Corine maanpeite 2012. [Paikkatietoaineisto]. 11.11.2014.
- Suomen ympäristökeskus. 2013a. Tulvariskien hallinnan suunnittelu. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. [Online]. [Viitattu: 18. 11 2014]. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Tulvariskien_hallinta/Tulvariskien_hallinnan_suunnittelu.
- Suomen ympäristökeskus. 2013b. Tulvavaaravyöhykkeet, meritulva. [Paikkatietoaineisto]. 21. 5. 2013.
- Suomen ympäristökeskus. 2014b. Tulvavaaravyöhykkeet, meritulva. [Paikkatietoaineisto]. 16. 9. 2014.
- Suomen ympäristökeskus. 2014c. Tulvavaaravyöhykkeet, meritulva. Suomen ympäristökeskuksen metatietopalvelu. [Online]. Päivitetty 16.9.2014. [Viitattu: 26. 11. 2014]. Saatavissa <http://metatieto.ymparisto.fi:8080/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7B9EC02206-E14C-4186-AF09-829FFFB43FD9%7D>.
- Suurtulvatyöryhmä. 2003. Suurtulvatyöryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio MMM 2003:6. 126 s.
- Takao, K. 2006. Residents' Perception about Disaster Prevention and Action for Risk Mitigation: The case of the Tokai flood in 2000. Teoksessa: Ikeda S., Fukuzono T. & Sato T. (toim.). *A Better Integrated Management of Disaster Risks: Toward Resilient Society to Emerging Disaster Risks in Mega-cities*. Tokio: Terrapub and Nied. s. 135–151.
- Tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä. 2012. Tulvariskien hallinnan tavoitteet. Muistio 13.4.2012. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Tulvariskityöryhmä. 2009. Tulvariskityöryhmän raportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio MMM 2009:5. 77 s. ISBN 978-952-453-476-5.
- Töyrylä, T. 2010. Loviisan kaupunki – Tulvastrategia. 22 s.

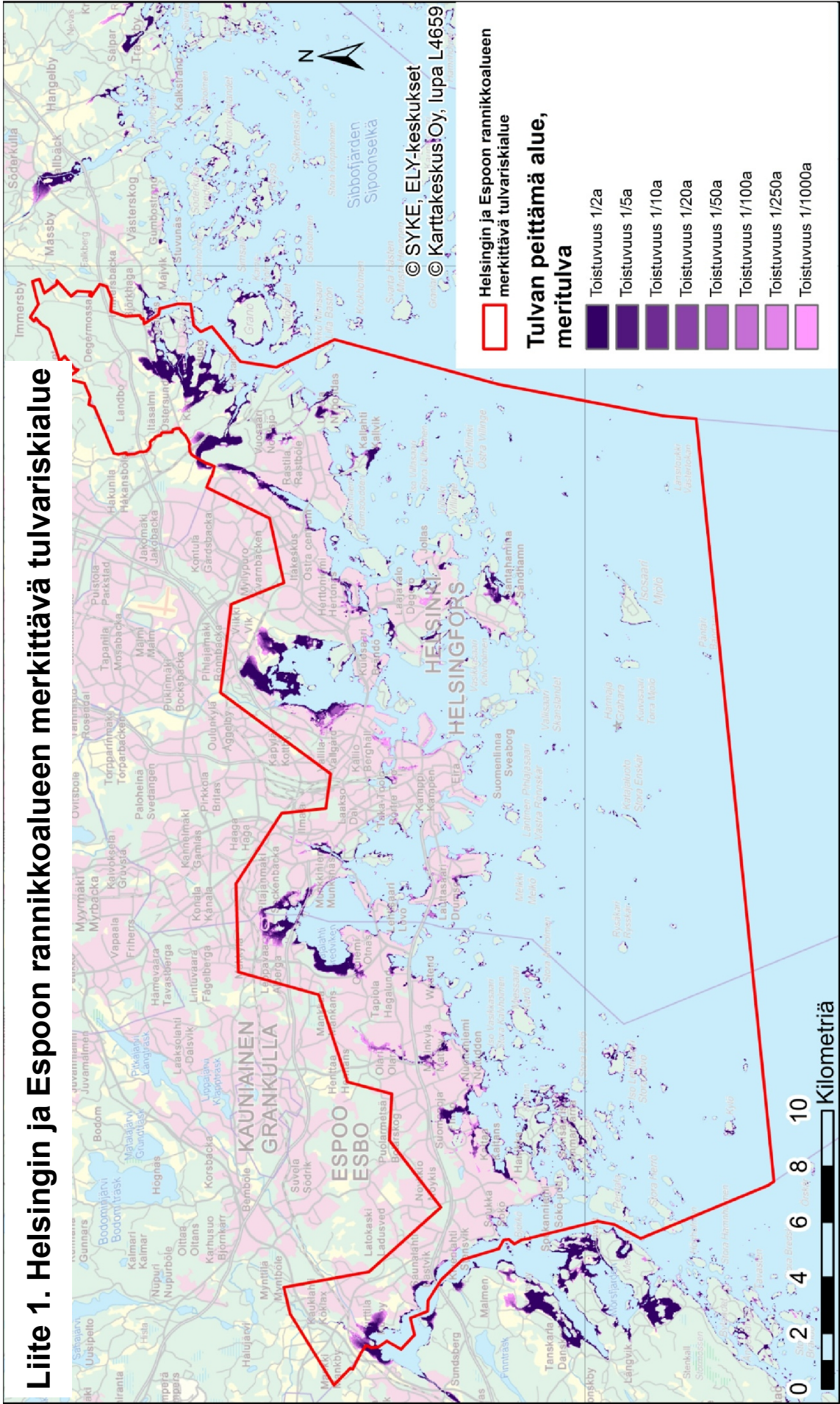
- Uudenmaan ELY-keskus. 2014a. Ehdotus Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2016–2021. 74 s.
- Uudenmaan ELY-keskus. 2014b. Ehdotus Loviisan rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelmaksi vuosille 2016–2021. 69 s.
- Wachinger, G., Renn, O., Begg, C. & Kuhlicke, C. 2013. The Risk Perception Paradox—Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. *Risk Analysis*, 33(6), s. 1049–1065.
- Valkeapää, R., Nyman, T. & Vaittinen, M. 2008. Helsingin kaupungin tulvastrategia. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. *Selvityksiä* 2010:1. 12 s. ISBN 978-952-223-635-7.
- Valtioneuvosto. 2008. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.
- Valtioneuvosto. 2009. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi tulvariskien hallinnasta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi 30.3.2010 perusteluineen. 23 s.
- Vesihallitus. 1984. Vesistöjen ylimpien vedenkorkeuksien huomioonottaminen ranta-alueiden käytössä ja rakentamistoiminnassa.
- White, G. 1945. Human Adjustment to Floods – A Geographical Approach to the Flood Problem in the United States. University of Chicago. Research Paper No. 29. 225 s.
- Wood, M., Mileti, D., Kano, M., Kelley, M., Regan, R. & Bourque, L. 2012. Communicating Actionable Risk for Terrorism and Other Hazards. *Risk Analysis*, 32(4), s. 601–615.
- Väestörekisterikeskus. 2012. Väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotiedot RHR 2011. [Paikkatietoaineisto]. 27.11.2012.
- Väestörekisterikeskus. 2013. Väestötietojärjestelmän rakennus- ja huoneistotiedot RHR 2012. [Paikkatietoaineisto]. 10.9.2013.
- Zaalberg, R., Midden, C., Meijnders, A. & McCalley, T. 2009. Prevention, Adaptation, and Threat Denial: Flooding Experiences in the Netherlands. *Risk Analysis*, 29(12), s. 1759–1778.
- Zanuttigh, B. 2011. Coastal Flood Protection: What Perspective in a Changing Climate? The THESEUS approach. *Environmental Science & Policy*, 14, s. 845–863.

Säädökset

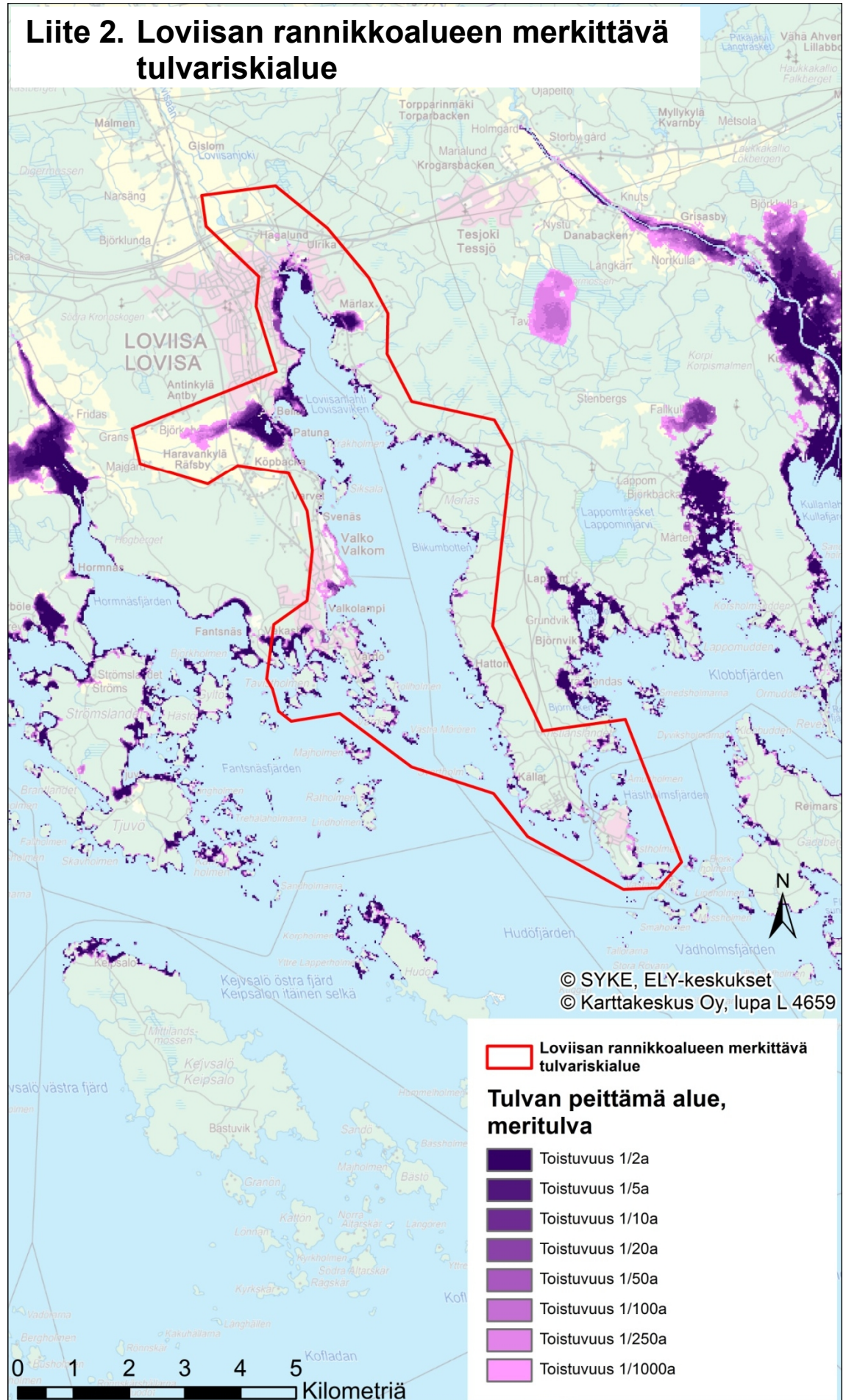
- 2007/60/EY. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi tulvariskien arvioinnista ja hallinnasta.
- 379/2011. Pelastuslaki.
- 620/2010. Laki tulvariskien hallinnasta.
- 659/2010. Valtioneuvoston asetus tulvariskien hallinnasta.

Liiteluettelo

- Liite 1. Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue. 1 sivu.
- Liite 2. Loviisan rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue. 1 sivu.
- Liite 3. Kyselyn saatekirje. 1 sivu.
- Liite 4. Kyselylomake ilman personointia. 12 sivua.
- Liite 5. Logistisessa regressioanalyysissä käytettyjen selittävien muuttujien väliset korrelaatiot. 1 sivu.



Liite 2. Loviisan rannikkoalueen merkittävä tulvariskialue



Liite 3. Kyselyn saatekirje

10.9.2013



Arvoisa rakennuksen omistaja/haltija/isännöitsijä

Opiskelen Aalto-yliopistossa yhdyskunta- ja ympäristötekniikan diplomi-insinöörin tutkintoa. Olen tekemässä tutkintooni liittyvää diplomityötä tulviin varautumisesta Uudenmaan rannikkoalueella. Tutkimuksen toimeksiantajana on Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen sekä Helsingin, Espoon ja Loviisan kaupunkien kanssa. Oheisen kyselytutkimuksen tarkoituksena on selvittää Uudenmaan rannikkoalueen asuinrakennusten omistajien ja haltijoiden käsityksiä tulvista ja tulviin liittyvistä asioista, kuten tulvavahingoista ja varautumisesta.

Tutkimukseni liittyy lakiin tulvariskien hallinnasta. Nyt on käynnissä kyseisen lain mukainen prosessi, jossa tunnistetaan valtakunnallisesti merkittävät tulvariskialueet ja laaditaan näille alueille tulvariskien hallintasuunnitelmat. Vastaamalla autatte rakennuskohtaisten tulvakäsitysten kartoittamisessa ja sitä kautta tulvariskien hallinnan suunnittelussa Uudenmaan rannikkoalueella. Samalla annatte arvokasta apua diplomityöni onnistumiseksi. Vastaustenne perusteella voimme myös lähettää Teille arvion rakennukseenne kohdistuvasta mahdollisesta tulvariskistä.

Tutkimukseen on poimittu joukko Helsingin, Espoon ja Loviisan rannikkoalueiden asuinrakennuksia Rakennus- ja huoneistorekisteristä. Kysely on osoitettu rakennuksen omistajalle, haltijalle tai isännöitsijälle. Osoitelähteenä on Väestötietojärjestelmä. **Kysymykset kohdistuvat rakennukseen, jonka rakennustunnus ja kuva ovat kyselylomakkeen ensimmäisellä sivulla.** Antamanne vastaukset käsitellään nimettöminä ja ehdottoman luottamuksellisinä. Tulokset julkaistaan ainoastaan kokonaistuloksina, joten kenenkään yksittäisen vastaajan tiedot eivät paljastu tuloksista.

Toivoisin, että käyttäisitte hetken kysymyksiin vastaamiseen 4.10.2013 mennessä ja näin tukisitte tutkimukseni toteutumista. **Vastaajien kesken arvotaan 3 picnic-reppua.**

Pyydän vastaamaan ensisijaisesti Internetissä kätevän Harava-palvelun avulla alla olevassa osoitteessa:

www.eharava.fi/545

Halutessanne voitte vastata myös täyttämällä paperisen kyselylomakkeen ja lähettämällä sen oheisessa palautuskuoressa **ilman postimaksua.**

Kiitos etukäteen yhteistyöstä!

Lisätietoja

Tuukka Jussila, Uudenmaan ELY-keskus, p. 0295 021 004, tuukka.jussila@ely-keskus.fi



Liite 4. Kyselylomake ilman personointia

**Uudenmaan rannikkoalueen asuinrakennusten omistajien ja haltijoiden
tulvakäsityksiä koskeva kysely**



Rakennus, jota kysely koskee.

TAUSTATIEDOT

Taustatietoja hyödynnetään vain kyselyssä esitettyjen tutkimuskysymysten analysoinnissa. Tuotettavasta koosteesta ei voida yksilöidä yksittäisiä vastaajia.

1. Mikä on suhteenne rakennukseen? Valitkaa yksi soveltuvin vaihtoehto.

- ☐ Yksityinen rakennuksen omistaja
- ☐ Taloyhtiön jäsen
- ☐ Yritys- tai yhteisöomistajan edustaja
- ☐ Isännöitsijä
- ☐ Muu, mikä? _____

2. Minä vuonna tämä suhteenne rakennukseen on alkanut?

3. Sukupuolenne?

- ☐ Mies
- ☐ Nainen

4. Mikä on syntymävuotenne?

5. Mikä on äidinkielenne?

- ☐ Suomi
- ☐ Ruotsi
- ☐ Muu, mikä? _____

6. Missä kunnassa rakennus sijaitsee?

- ☐ Espoo
- ☐ Helsinki
- ☐ Loviisa

7. Mikä on rakennuksen käyttötilanne?

- ☐ Käytetään vakinaiseen asumiseen.
- ☐ Käytetään loma-asumiseen.
- ☐ Käytetään muuhun tilapäiseen asumiseen.
- ☐ Ei käytetä asumiseen. → Voitte siirtyä kysymykseen nro 10.

8. Kuinka monta **vakituista asukasta** rakennuksessa asuu?

___ kpl

9. Kuinka monta **vapaa-ajan asukasta tai muuta tilapäistä asukasta** rakennuksessa asuu keskimäärin?

___ kpl

10. Asutteko itse kiinteistöllä, jolla rakennus sijaitsee?

- ☐ Asun kiinteistöllä vakituisesti.
- ☐ Asun kiinteistöllä, mutta en vakituisesti (esimerkiksi vapaa-ajan asuminen).
- ☐ En asu kiinteistöllä.

11. Onko rakennuksessa kellaria?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Seuraavat kysymykset koskevat näkemyksiänne rakennuksen tulvariskistä.

12. Sijaitseeko rakennus mielestänne meritulvavaara-alueella?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei
- ☐ En osaa sanoa

13. Kuinka todennäköisenä pidätte sitä, että kohonneesta meriveden pinnasta johtuva tulva aiheuttaa haittaa rakennukselle seuraavan 50 vuoden aikana?

- ☐ Hyvin todennäköisenä
- ☐ Melko todennäköisenä
- ☐ Melko epätodennäköisenä
- ☐ Hyvin epätodennäköisenä
- ☐ En osaa sanoa

Seuraavaksi esitetään kysymyksiä kokemiinne tulviin ja tulvavahinkoihin liittyen.

14. Onko rakennuksen läheisyydessä esiintynyt haitallisia tulvia? Ilmoittakaa kaikki vuodet, jotka Teillä on tiedossa. Voitte antaa myös arvion vuodesta, jos tarkka vuosi ei ole tiedossa.

- ☐ Kyllä, kohonneesta merivedestä johtuen vuosina
 -----/-----/-----/-----/-----/
- ☐ Kyllä, muusta syystä kuin kohonneesta merivedestä johtuen vuosina
 -----/-----/-----/-----/-----/
- ☐ Ei. → Voitte siirtyä suoraan kysymykseen nro 18.

15. Mikäli rakennuksen läheisyydessä on esiintynyt haitallisia tulvia, mitä seuraavista on tapahtunut? Voitte valita useita eri vaihtoehtoja.

- ☐ Sain varoituksen tulvasta
- ☐ tiedotusvälineistä.
- ☐ suoraan viranomaisilta.
- ☐ sukulaisilta, ystäviltä tai naapureilta.
- ☐ Vahingoittuvaa irtaimistoa on siirretty ylemmäksi.
- ☐ Lattiakaivoja tai WC-istuimia on tukittu.
- ☐ Ikkunoihin tai oviin on asennettu tulvaesteitä.
- ☐ Kiinteistöä on suojattu hiekkasäkeillä ja muovilla tai siirrettävillä tulvaseinillä.
- ☐ Olen kokenut huolta henkilöistä tai omaisuudesta.
- ☐ Piha on tulvinut.
- ☐ Kellari on kastunut.
- ☐ Lattia tai seinät ovat kastuneet.
- ☐ Huonekalut ovat kastuneet.
- ☐ Henkilökohtaiset tavarat (esim. valokuvat) ovat turmeltuneet.
- ☐ Arvotavarat ovat turmeltuneet.
- ☐ Tontilla säilytettävä irtaimisto tai rakenteet ovat vahingoittuneet.
- ☐ Sähköt ovat katkenneet.
- ☐ Puhelin-, TV- tai radioyhteys on katkennut.
- ☐ Juomavesi on likaantunut.
- ☐ Kulkuyhteyksissä on ollut häiriöitä.
- ☐ Elinkeinon harjoittaminen on keskeytynyt.
- ☐ Henkilöitä on sairastunut tai loukkaantunut tulvan seurauksena.

16. Mitä muuta haittaa esiintyneiden tulvien aikana on syntynyt?

17. Kuinka hyvin rakennuksella oli varauduttu tulviin **viimeksi toteutuneen tulvan aikana**?

- ☐ Hyvin
- ☐ Melko hyvin
- ☐ Melko huonosti
- ☐ Huonosti
- ☐ En osaa sanoa

18. Onko Teillä kokemusta haitallisesta tulvasta jonkin muun kuin kysymyksessä olevan rakennuksen osalta?

- ☐ Kyllä
- ☐ Ei

Seuraavien kysymyksiä tarkoitus on kartoittaa näkemyksiänne tulviin varautumisesta.

19. Mitä mieltä olette seuraavista tulviin varautumiseen liittyvistä väittämistä?

Merkittävä yksi rasti jokaiselle riville.

	Täysin samaa mieltä	Osin samaa mieltä	Osin eri mieltä	Täysin eri mieltä	En osaa sanoa
Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on rakennuksen omistajan tai haltijan vastuulla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksen tulvalta suojaaminen ja tulvaan varautuminen on viranomaisten vastuulla.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksella on varauduttu hyvin mahdolliseen tulvaan tällä hetkellä .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voin omalla toiminnallani vähentää mahdollisen tulvan aiheuttamaa vahinkoa rakennuksella.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Mitä seuraavista toimenpiteistä rakennuksella on tehty tulviin varautumiseksi? Merkitkää yksi rasti jokaiselle riville.

	Kyllä	Ei, mutta toimenpidettä on suunniteltu	Ei	En osaa sanoa
Tietoa tulviin varautumisesta on kerätty ja siihen on tutustuttu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksella on vakuutus, johon sisältyy tulvaturva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksella on pelastussuunnitelma.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksella on pelastussuunnitelma, jossa on huomioitu tulvariski.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vahingoille herkäät tavarat on sijoitettu ylempiin kerroksiin tai lattiatasoa ylemmäs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viemäriin on asennettu takaiskuventtiilit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lattioissa ja seinissä on käytetty tulvankestäviä materiaaleja.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ikkunoihin ja oviin sopivia tulvaesteitä on hankittu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiekkasäkkejä ja muovivaatteita on hankittu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. Mitä muita toimenpiteitä rakennuksella on tehty tai suunniteltu tulviin varautumiseksi?

Seuraavat kysymykset koskevat tulviin liittyvän ennakkovarautumisen tiedonlähteitä.

22. Mistä olette saaneet tietoa **tulvariskeistä**? Tällä tarkoitetaan tietoa mahdollisen tulvan esiintymistodennäköisyydestä ja laajuudesta, ei toteutuneen tulvan aikana annettua tulvavaroitusta. Voitte valita useita vaihtoehtoja.

- ☐ Tiedotusvälineistä
- ☐ Viranomaisilta
- ☐ Itse Internetistä tai muista lähteistä hakemalla
- ☐ Sukulaisilta, ystäviltä tai naapureilta
- ☐ Muualta, mistä? _____
- ☐ En ole saanut tietoa tulvariskeistä.

23. Mistä olette saaneet tietoa **toimenpiteistä, joilla varautua ennakolta tulviin**? Voitte valita useita vaihtoehtoja.

- ☐ Tiedotusvälineistä
- ☐ Viranomaisilta
- ☐ Itse Internetistä tai muista lähteistä hakemalla
- ☐ Sukulaisilta, ystäviltä tai naapureilta
- ☐ Muualta, mistä? _____
- ☐ En ole saanut tietoa toimenpiteistä, joilla varautua ennakolta tulviin.

24. Mitä kautta haluaisitte tietoa tulvariskeistä ja tulviin varautumistoimenpiteistä **nykytilanteessa**? Kysymys koskee normaalitilannetta, ei mahdollista tulvan aikaista tilannetta. Voitte valita useamman kuin yhden vaihtoehdon.

- ☐ TV
- ☐ Radio
- ☐ Sanomalehti
- ☐ Postitse
- ☐ Internetistä
- ☐ Ovelta ovelle tiedottamisella
- ☐ Yleisötilaisuudessa
- ☐ En halua tai tarvitse tätä tietoa.

25. Oletteko käyneet aiemmin internetsivustolla www.ymparisto.fi/tulvakartat?

- ☐ Kyllä
- ☐ En aiemmin, mutta kävin juuri.
- ☐ En → Voitte siirtyä suoraan kysymykseen nro 28.

26. Kuinka hyödyllisenä pidätte sivustoa?

- ☐ Erittäin hyödyllisenä
- ☐ Hyödyllisenä
- ☐ Vain vähän hyödyllisenä
- ☐ En yhtään hyödyllisenä
- ☐ En osaa sanoa

27. Jos ette pitäneet sivustoa hyödyllisenä, niin miksi ette?

28. Oletteko käyneet aiemmin internetsivustolla www.ymparisto.fi/tulvaohjeet?

- ☐ Kyllä
- ☐ En aiemmin, mutta kävin juuri.
- ☐ En → Voitte jättää vastaamatta kysymyksiin 29 ja 30.

29. Kuinka hyödyllisenä pidätte sivustoa?

- ☐ Erittäin hyödyllisenä
- ☐ Hyödyllisenä
- ☐ Vain vähän hyödyllisenä
- ☐ En yhtään hyödyllisenä
- ☐ En osaa sanoa

30. Jos ette pitäneet sivustoa hyödyllisenä, niin miksi ette?

I. Oletteko tutustuneet Helsingin kaupungin tulvaohjeeseen? Voitte valita useita vaihtoehtoja.

- ☐ Kyllä, olen tutustunut paperiseen esitteeseen.
- ☐ Kyllä, olen käynyt internetsivustolla www.hel.fi/tulvaohje.
- ☐ En aiemmin, mutta kävin juuri internetsivustolla.
- ☐ En → Voitte siirtyä suoraan kysymykseen nro 31.

II. Kuinka hyödyllisenä pidätte ohjetta?

- ☐ Erittäin hyödyllisenä
- ☐ Hyödyllisenä
- ☐ Vain vähän hyödyllisenä
- ☐ En yhtään hyödyllisenä
- ☐ En osaa sanoa

III. Jos ette pitäneet Helsingin kaupungin tulvaohjetta hyödyllisenä, niin miksi ette?

Tämä osio käsittelee rakennukseen kohdistuvaa meritulvariskiä ja lattiatason korkeuden vaikutusta riskiin.

Rakennus sijaitsee tulva-alueella viimeistään meritulvalla, jonka toistuvuus on arviolta

kerran **xxx** vuodessa (eli vuotuinen esiintymistodennäköisyys on **xx,x** %).

Arvio perustuu rakennuksen sijaintiin ja maanpinnan korkeustasoon vuonna 2008. Tieto rakennuksen lattiatason korkeudesta auttaa meitä muodostamaan paremman arvion tulvariskistä kiinteistöllä. **Voimme lähettää Teille tarkennetun arvion rakennukseen kohdistuvasta meritulvariskistä**, jos toimitatte meille tiedon lattiatason korkeudesta tarkkana arvona rakennuspiirustuksista tai vaihtoehtoisesti mitattuna korkeuserona maanpinnasta.

31. Haluatteko saada tarkennetun arvion rakennukseen kohdistuvasta meritulvariskistä? Valitkaa yksi alla olevista vaihtoehdoista.

- ☐ Kyllä. Ilmoitan tarkan lattiatason korkeuden merenpinnasta rakennuspiirustuksista.
→ Voitte siirtyä kysymykseen 32.
- ☐ Kyllä. Mittaan korkeuseron lattiatason ja maanpinnan välillä rakennuksen nurkkapisteessä.
→ Voitte siirtyä kysymykseen 33.
- ☐ En halua tarkennettua arviota tai en voi antaa tietoa lattiatason korkeudesta.

32. Mikä on lattiatason **tarkka** korkeus merenpinnasta **rakennuspiirustuksista**?

___ __ , ___ __ metriä, korkeusjärjestelmä: _____

33. **Mikäli ette ilmoittaneet tarkkaa lattiatason korkeutta merenpinnasta**, toivomme Teidän mittaavan korkeuseron lattiatason ja maanpinnan välillä rakennuksen valinnaisessa nurkkapisteessä ja **merkitsevän kyseinen nurkkapisteen ensimmäisen sivun kuvaan**.

Kuinka suuri on **korkeusero maanpinnan ja lattiatason välillä** rakennuksen nurkkapisteessä?

___ __ __ senttimetriä

Merkitä mittauksessa käytetty nurkkapiste ensimmäisen sivun kuvaan ja **palauttakaa kuva**, jotta voimme yhdistää mittauksenne valtakunnalliseen korkeusjärjestelmään. Jos jätätte nurkkapisteen merkitsemättä, emme valitettavasti voi lähettää Teille mittaukseenne perustuvaa tarkennettua arviota rakennukseen kohdistuvasta tulvariskistä.

Tietoa käynnissä olevasta tulvariskien hallinnan suunnittelusta ja siihen liittyvistä osallistumismahdollisuuksista.

Maa- ja metsätalousministeriö on nimennyt Helsingin ja Espoon sekä Loviisan rannikkoalueet Uudenmaan merkittäviksi tulvariskialueiksi. Näille alueille ollaan parhaillaan laatimassa tulvariskien hallintasuunnitelmia, joissa käsitellään tavoitteita ja toimenpiteitä meritulvariskien hallitsemiseksi ja vähentämiseksi.

Hallintasuunnitelmaluonnokset tulevat kuultaviksi loppuvuodesta 2014, jolloin yrityksillä, yhteisöillä ja kansalaisilla on mahdollisuus antaa palautetta lähes valmiista hallintasuunnitelmista. Tarjoamme teille nyt mahdollisuuden jo suunnitteluvaiheessa antaa ehdotuksia, neuvoja ja kommentteja siitä, millä keinoilla meritulvariskiä ja tulvavaaraa erityisesti asuinkiinteistöillä voitaisiin pienentää. **Voitte antaa vapaamuotoisia ehdotuksia ja ideoita kirjoittamalla ne tälle sivulle ja palauttamalla sen kyselyn mukana.** Vastaaminen on vapaaehtoista, mutta lähettämällä kommentteja osallistutte kallisarvoisella tavalla tulvariskien hallintatyöhön! Lisätietoa tulvariskien hallinnan suunnittelusta löytyy osoitteesta www.ymparisto.fi/tulvat.

Kiitos vastauksestanne!

Vastauksianne kyetään analysoimaan myös paikkatietomenetelmillä ja näin ne palvelisivat parhaiten tätä tutkimusta sekä tulvariskien hallinnan suunnittelua Uudenmaan rannikkoalueella. Rakennustietoja hyödynnetään vain taustatietona vastauksia analysoitaessa, eikä tietoja yksittäisistä rakennuksista julkaista. Mikäli ette kuitenkaan halua rakennustunnusta yhdistettävän vastauksiinne, poistakaa ensimmäinen sivu (kuvallinen sivu) kyselystä ennen sen postittamista palautuskuorella. Tällöin ette valitettavasti voi saada tarkennettua arviota rakennukseen kohdistuvasta meritulvariskistä.

Mikäli haluatte osallistua arvontaan, täyttäkää alla olevat tiedot. Tietoja käytetään vain arvontaan liittyvässä mahdollisessa yhteydenotossa.

Nimi: _____

Osoite: _____

Tutkimukseen liittyy myös lyhyt jatkokysely, joka tullaan lähettämään alkuvuodesta 2014. Toivon Teidän vastaavan myös jatkokyselyyn, jotta tutkimuksesta saadaan suurin mahdollinen hyöty.

Hyvää syksyn jatkoa!

Liite 5. Logistisessa regressioanalyysissä käytettyjen selittävien muuttujien väliset korrelaatiot

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 sukupuoli	-											
2 ikä	-0,053	-										
3 henkilöomistaja	0,219**	0,175*	-									
4 omistussuhteen kesto	-0,198*	0,479**	0,301**	-								
5 vakituinen asuminen	0,179*	-0,158	0,462**	-0,253**	-							
6 kiinteistöllä asuminen	0,004	0,075	0,174*	0,148	0,158	-						
7 objektiivinen riski	-0,083	-0,01	0,270**	0,149	-0,399**	0,073	-					
8 etäisyys mereen	0,132	-0,015	-0,206*	-0,128	0,655**	0,002	-0,429**	-				
9 tulvakokemus	0,011	0,022	0,004	0,122	0,124	0,228	0,101	0,018	-			
10 tulvariskikäsitys	0,067	0,077	-0,079	0,047	0,164*	0,08	0,073	0,055	0,267**	-		
11 koettu oma vastuu	-0,053	0,063	0,16	0,141	-0,409**	-0,099	0,221**	-0,263**	-0,071	-0,245**	-	
12 selviämisen arviointi	0,022	0,045	0,044	-0,023	-0,135	0,01	0,006	-0,069	-0,062	-0,143	0,337**	-

* $p < 0,05$ ** $p < 0,01$

Korrelaatiokertoimena Spearmanin ρ suhde- ja järjestysasteikollisilla muuttujilla 2, 4, 7, 8, 10, 11 ja 12, muuten Cramerin V .